Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

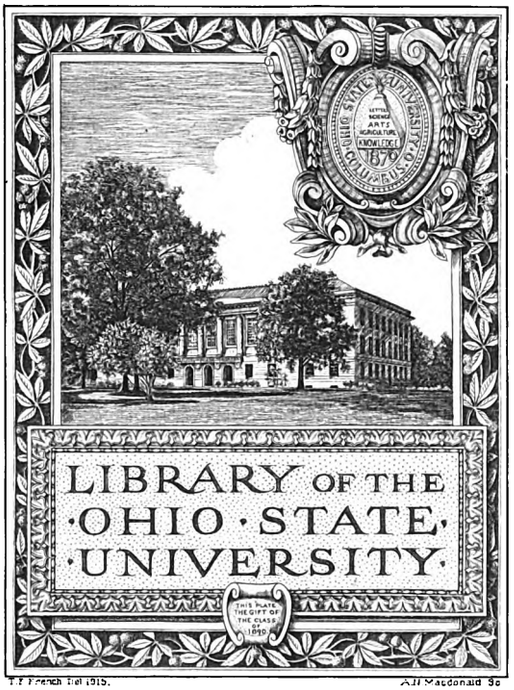
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

TN
3*
F42
V.1

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG
UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITER

OB.-ING. L. LITINSKY

ERSTER JAHRGANG
1925

OHIO STATE
UNIVERSITY

LEIPZIG
VERLAG VON OTTO SPAMER

Digitized by Google

TN 3*
F43
v.1

OHIO STATE
UNIVERSITY

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Zur Einführung	1
Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau	2, 19
Neuzeitige Aufbereitung in der Schamotte-Industrie. Von G. Benfey, Frankfurt a. O. Mit vier Abbildungen	3
Beurteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. S.	5, 27
Der Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad. Mit vier Abbildungen	17, 46
Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen	25, 48, 67
Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen	37, 65
Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau	45, 68
Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik. Von R. Weber, Direktor der Th. Groke A.-G., Merseburg. Mit vier Abbildungen	57
Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen	77, 111, 125
Der Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton. Von A. B. Searle, Sheffield	85
Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20. Mit fünfzehn Abbildungen	86, 109
„Feuerfest" in der Glasindustrie. Von Dr.-Ing. Ludwig Springer, Glashüttenchemiker an der Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel (Bayern).	89
Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie. Von Ing.-Chem. L. Vielhaber	90
Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen. Von Dr. Eugen Ryschkewitsch. Mit zwei Abbildungen	101
Technische Rundschau: 7, 20, 29, 39, 49, 57, 70, 79, 91, 104, 112,	128
Wirtschaftl. Rundschau: 10, 22, 33, 40, 51, 59, 72, 80, 94, 104,	115
Patentschau: 11, 22, 33, 41, 52, 60, 72, 81, 95, 105, 117,	131
Bücherschau: 12, 23, 34, 42, 53, 62, 73, 82, 97, 105, 118,	131
Literatur des feuerfesten Faches: 13, 23, 35, 42, 54, 62, 73, 82, 98, 106,	120
Persönliches: 36, 43, 55, 75, 83, 99, 107,	132
Vereine, Verbände, Versammlungen: 15, 24, 43, 56, 63, 75, 83, 99, 107, 121,	132
Normungsfragen:	122
Fragekasten: 16, 24, 36, 43, 55, 64, 76, 100, 107, 123,	132
Firmennachrichten: 16, 24, 36, 44, 56, 64, 76, 84, 100, 108,	124
Eingesandt:	84, 122

290555

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG-THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 1
ERSTER JAHRGANG
JANUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPRECHER 61088

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Zur Einführung 1
Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau 2
Neuzeitliche Aufbereitung in der Schamotte-Industrie. Von G. Benfey, Frankfurt a. O. Mit vier Abbildungen . . . 3
Beurteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber, Schwepnitz 5
Technische Rundschau: Die Porositätsbestimmungen feuerfester Steine. (Mit Abb.) — Der Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien. — Spezifische Wärme der Magnesitziegel. — Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. — Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. — Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel. (Mit zwei Abb.) — Das Zirkon und seine Verbindungen. — Entstehung des Passauer Graphits. — Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton im Kreis Tichwin in Rußland . . 7
Wirtschaftliche Rundschau (Deutschland, Britisch-Indien, Ver. Staaten, Italien, Frankreich, Tschechoslowakei, Rußland, Belgien, Österreich) 10
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 11
a) Deutschland, b) Ausland 11
II. Patentanmeldungen 12
Bücherschau 12
Literatur des feuerfesten Faches 13
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 15
Fragekasten 16
Firmennachrichten 16

Zur Einführung.

Den feuerfesten Stoffen schenkt man, selbst in der allerneuesten Zeit, bei weitem nicht die Aufmerksamkeit, welche ihnen eigentlich ihrer Bedeutung nach zukommt. Dabei sind aber keine Erzeugnisse dermaßen eng mit sämtlichen Zweigen des industriellen Lebens verknüpft, wie gerade die feuerfesten. Es gibt wohl kaum einen Industriezweig, wo man nicht direkt oder indirekt auf den Gebrauch feuerfester Fabrikate angewiesen ist. Wir greifen kurz nur die wichtigsten heraus:

Die *Eisen- und Stahlindustrie* mit ihren Hochöfen, Winderhitzern, Kupolöfen, Martinöfen, ferner Glüh-, Wärm-, Tiegel-, Schacht-, Flammöfen usw. mit Nebenbetrieben: die Industrie der *Brennstoffveredelung* mit den Kokerei- und Gaswerksöfen, verschiedenartigsten Generatoren, Schwelöfen usw.; die *metallurgische Industrie* mit den verschiedensten Ofensystemen zum Schmelzen, Destillieren und Raffinieren von Kupfer, Aluminium, Zink, Blei usw., sowie zur Herstellung von Legierungen und elektrothermischen Behandlung von Erzen und Metallen; die Industrie der *Steine* mit ihren Dreh- und Schachtöfen zum Brennen von Kalk, Zement, Dolomit, Magnesit usw.; die *Glas- und Emailleindustrie* mit den Schmelz-, Kühl-, Muffelöfen usw., sowie Zubehör; die *chemische* Industrie mit den mannigfachen Öfen zur Herstellung von Sulfat, Carbid, Kalkstickstoff, Ultramarin u. v. a.; die gesamte *Grob- und Feinkeramik* mit den verschiedenartigsten Brennöfen für Porzellan, Steingut, Steinzeug, Schamotte, Silika, Ziegel; die *Bergwerke* (Steinkohlenzechen, Braunkohlengruben, Kaliindustrie, Erzgruben) mit ihren vielen *Dampfkesseln* für feste, flüssige, gas- und staubförmige Brennstoffe, sowie *Elektrizitätswerke, Maschinenfabriken, Textilindustrie* usw.; das *Transportwesen* mit den *Lokomotiv-* und *Dampfschiffkesseln;* die sonstigen *industriellen Feuerungen*, die *städtischen Betriebe* (Krematorien, Müllverbrennung), die *Ofenindustrie* (Kachel- und sonstige Öfen für Wohnräume), ferner Laboratorien, *Forschungsinstitute*, Versuchsanstalten usw. usw.

Jede Industrie, jeder Fabrikationsprozeß, beinahe jeder einzelne Ofen bedingt besondere Ansprüche an das zu seinem Bau und Betrieb in Frage kommende feuerfeste Material und stellt einen verwickelten Komplex von Erscheinungen dar, deren Studium wir zu unseren Aufgaben machen, um die *Verbraucher* in der Wahl, Prüfung, Beurteilung und Behandlung vielartiger feuerfester Stoffe zu unterstützen.

Aber auch dem *Erzeuger* soll mit unserem Blatte gedient werden. Hunderte von Betrieben befassen sich mit der Gewinnung feuerfester Rohmaterialien und ihrer Verarbeitung zu Fabrikaten. Sie sollen nicht nur über die Anforderungen der unzähligen Industrien an feuerfeste Steine und über die Eigentümlichkeiten der einzelnen feuerfeste Stoffe benötigenden Prozesse unterrichtet, sondern auch mit den Rohmaterialien, deren Vorkommen, modernen Gewinnungsmethoden, Eigenschaften, Prüfung, Aufbereitung, zeitgemäßen Fabrikationsprozessen, neueren Brennöfen usw. vertraut gemacht werden.

Unsere vornehmste Aufgabe besteht aber darin, ein *Bindeglied zwischen Verbrauchern und Erzeugern* zu werden. Einerseits soll übertriebenen Forderungen in Form von zuweilen unerfüllbaren Lieferungsbedingungen entgegengetreten, andererseits zum Verständnis der zum Teil recht verwickelten, für die Zusammensetzung und

Digitized by Google

Herstellung der feuerfesten Erzeugnisse maßgebenden Vorgängen beigetragen werden. Denn nur in der *Zusammenarbeit des Produzenten und Konsumenten* liegt die Gewähr für Fortschritt und Erfolg.

Das Gebiet der *Gewinnung, Bearbeitung, Verwendung* und *Prüfung* feuerfester Stoffe ist dermaßen groß, daß es wohl auch sein eigenes Organ beanspruchen darf. Das Programm unserer Zeitschrift umfaßt daher zunächst folgendes:

I. Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung verschiedener feuerfester Rohstoffe.

II. Die Bearbeitung dieser Stoffe zu feuerfesten Steinen, Hohlkörpern und sonstigen Gefäßen, ferner zu feuerfesten Anstrichmassen, Kitten, Überzügen, Mörtelarten, feuerfesten Isoliermitteln und sonstigen feuerfesten Erzeugnissen, sowie Verwendung derselben in der Industrie.

III. Anforderungen der verschiedensten Industriezweige (unter Berücksichtigung der charakteristischen Eigenschaften der industriellen Öfen) an feuerfeste Erzeugnisse und Mittel, um diesen Ansprüchen zu genügen.

IV. Charakteristische Eigenschaften einzelner Fabrikationsprozesse und typische Wechselwirkungen der hierbei verwendeten Rohstoffe, Brennmaterialien usw. mit dem feuerfesten Material.

V. Prüfung (chemische, physikalische, pyrometrische, mikroskopische, mechanische, thermische usw.) und Beurteilung der feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse.

VI. Normalisierungsfragen, Wünsche der verbrauchenden Industrien, Fabrikationsneuerungen, Maschinen und Apparate der feuerfesten Industrie, Erfindungswesen im In- und Auslande, wirtschaftliche Grundlagen, Brennöfen und überhaupt das Feuerungswesen der feuerfesten Industrie, Wärmewirtschaft des feuerfesten Faches, einschlägige Meß-, Prüf- und Kontrollinstrumente, Versammlungs-, Vereins- und Unterrichtswesen, Auslandspraxis und alles andere, was mit der feuerfesten Industrie zusammenhängt.

Dementsprechend ist eine Einteilung des einschlägigen Stoffes in der Zeitschrift „Feuerfest" vorgesehen, wie etwa im vorliegenden ersten Heft.

Wie wir unser Ziel im einzelnen zu erreichen gedenken, mögen die ersten Hefte der Zeitschrift zeigen. Daß wir von allen in Betracht kommenden Seiten unterstützt werden, ist unsere Hoffnung beim Beginnen, um so mehr als viele Gelehrte, Fachmänner und Industrielle von Ruf uns ihre Mitarbeit gewähren.

Wir sind uns dabei der besonderen Schwierigkeiten unserer Aufgabe wohl bewußt; sie zu erörtern würde hier zu weit führen. Jedenfalls wird der Verlag keine Kosten und die Schriftleitung keine Mühe scheuen, die Zeitschrift großzügig zu gestalten. Aber nicht in den Händen von Verlag und Schriftleitung allein liegt letzten Endes das Wohl und Ergehen einer Zeitschrift!

Leipzig, Januar 1925. Litinsky.

Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie.[1]

Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau.

Inhaltsangabe: Ursachen der Korrosionen feuerfester Ziegel in den Wänden metallurgischer Öfen. Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung solcher Korrosionen. Neuere Forschungen über Art und Charakter der chemisch-physikalischen Umwandlungen in Dinas- und Schamottesteinen. Eigenschaften der feuerfesten Ziegel vom metallurgischen Standpunkte aus und die sich hieraus ergebenden Regeln für die Herstellung solcher Steine, speziell Vorbereitung und Mahlen der Masse, Pressen der Steine und Brandführung.

In den Wänden metallurgischer Öfen, in deren Innerem hohe Temperaturen herrschen, können folgende Korrosionen eintreten:

1. Die Schwindung der Ziegel kann zuweilen so weit fortschreiten, daß gerade Wände sich verbiegen, die Bögen und Gewölbe durchsacken, so daß der Ofen allein infolge des Schwindens des feuerfesten Baustoffes zerstört werden kann.

2. Die gleichen Folgen können beim Wachsen der feuerfesten Ziegel, z. B. Dinas- und Silikasteine, eintreten, wenn beim Steigern der Ofentemperatur mit wenig Vorsicht vorgegangen wird, so daß die Kieselsäure in einem solchen Quarzstein plötzlich in Tridymit übergeht.

3. Ziegel, die bei Erhitzung an und für sich ihr Volumen nicht merklich verändern, können dagegen in der Hitze weich werden, so daß die Wände ihren Halt verlieren und die Gewölbe sich dadurch setzen.

4. Wände, die bei gewöhnlichen Temperaturen mechanisch fest sind, geben in ihrer Widerstandsfähigkeit nach und büßen durch Reibung ein, wenn sich an ihnen entlang Stoffe bewegen, die sich in den Öfen befinden. So werden durch Reibung die Wände der Koks- und Hochöfen beansprucht.

5. Die Ofenwände werden durch entstehende Schlacken zerfressen, so die Hochofenwände durch stark basische Schlacken im Koksschmelzprozeß, und die Böden der Wärmöfen durch Glühspäne.

6. Feuerfeste Wände können durch häufigen und schroffen Temperaturwechsel zerstört werden, wie es z. B. bei Pfannen eintritt, die man zum Transport von Roheisen vom Hochofen zur Stahlgießerei verwendet.

7. Durch Ablagerung von Kohlenstoff innerhalb der feuerfesten Wände treten in denselben Zerstörungen ein, wie z. B. in den Hochofenwänden durch die Bell-Reaktion.

8. Schließlich können die Wände einfach geschmolzen worden sein.

Die Erbauer metallurgischer Öfen sind sich selten über die Anforderungen klar, die man an einen Hochofenstein zu stellen hat, und verlangen häufig nach besten, teueren, hochfeuerfesten Ziegeln auch in Fällen, wo man sonst mit einem billigeren Stein von geringerer Feuerfestigkeit gut auskommen kann. Es wird sehr oft nicht beachtet, daß gewöhnliche rote Mauerziegel bei 800—900° C im Ringofen gebrannt werden und aus diesem Grunde, mit seltenen Ausnahmen, ein gutes und billiges Material für solche Ofenteile darstellen, wo die Temperatur der Ofengase nicht über 600° C steigt. Häufig werden Dampfkesselfüchse, Lufterhitzer, Regene-

[1]) Auf Wunsch des Verfassers aus dem russischen Original von der Schriftleitung übersetzt.

Digitized by Google

ratoren, Heißwindleitung mit hochfeuerfesten Steinen ausgefüttert, trotzdem die hier auftretenden Temperaturen verhältnismäßig niedrig sind.

Aus dem Obigen ersieht man, daß man den Bereich der Feuerfestigkeit in metallurgischen Öfen eigentlich etwas erweitern sollte, und zwar nach dem folgenden Schema:

a) Rote Mauerziegel (mit Mörtel aus feuerfestem Ton), verwendbar bis zu Temperaturen von 600—700° C,
b) Schwach feuerfeste Steine, verwendbar bis 1000° C,
c) Mittlere Feuerfestigkeit (1200° C),
d) Hohe Feuerfestigkeit (1350—1450° C),
e) Dinassteine für Martinöfen (1650° C).

Für Beanspruchungen, die oberhalb der im Martinofen herrschenden Temperaturen liegen, sind geeignete feuerfeste Stoffe zu annehmbaren Preisen nicht erhältlich.

Für feuerfeste Ziegel, die auf Abreibung sowie auf chemische Einwirkung durch Schlacken oder Gase beansprucht werden, müssen besondere Herstellungsbedingungen beachtet werden, worüber noch weiter unten die Rede sein wird.

I. Zur Vermeidung der späteren Schwindung muß in den feuerfesten Ziegeln eine Volumbeständigkeit schon durch das Brennen selbst erreicht werden. Da die Tone bis zum Sinterungspunkt schwinden, muß man die Steine aus einer Schamotte herstellen, die bis zur Sinterung gebrannt wurde, oder aus volumbeständigem Quarzsand bzw. gekörntem Quarz, dem sehr wenig Ton zugesetzt wird.

II. Das Wachsen tritt nur bei (schlecht gebrannten) Quarzsteinen ein, die beim Übergang in Tridymit eine sichtbare Volumzunahme bis zu 3,3% aufweisen können; bei Schamotte- oder Quarzschamottesteinen bewegt sich dagegen die Ausdehnung durch Hitze in normalen Grenzen. Die Ausdehnung muß durch starke Fugen kompensiert werden.

Für die Frage der Fugenstärke beim Mauern von Öfen fehlt bislang in der Technik die richtige Grundlage. Ganz dünne Fugen kommen nur für die Arbeitsräume von Öfen mit sehr hohen Temperaturen in Frage, wie z. B. Martin-, Glasschmelzöfen und überhaupt Öfen, deren Arbeitstemperaturen höher liegen als der Erweichungspunkt des zum Aufmauern des betreffenden Ofens verwandten Tonmörtels. Wird jedoch zum Aufmauern des Ofens ein Mörtel verwandt, dessen Feuerfestigkeit über derjenigen der Steine liegt, so müssen die Fugen möglichst breit werden. Durch das Erwärmen des Ofeninnern schwindet die weite Fuge etwas zusammen, während das nach dem Ofeninnern gerichtete Ziegelende durch Erhitzen sich etwas ausdehnt. Diese beiden Erscheinungen gleichen einander aus; die feuerfeste Mauer dehnt sich hierbei nicht aus, die Fugen werden nicht bloßgelegt, und es entstehen in den Ofenwandungen keine Spalten. Je höher der Arbeitsraum eines Ofens ist, um so elastischer und stärker müssen die Fugen sein, und empfiehlt, dem als Mörtel verwandten Ton statt Schamotte oder Quarz Sägemehl, Holzkohlenstaub oder Koks zuzusetzen. Nach dem Ausbrennen hinterlassen diese Zusätze in den Fugen leere Räume, durch welche einseitige Erweiterungen des Ziegels leicht ausgeglichen werden können.

Interessant ist der folgende Fall: Im Jahre 1881 haben die Demidoff-Werke am Ural von Cowper selbst Detailzeichnungen für Cowper-Apparate erworben. Die Ausfütterung der Apparate bestand aus vier halbsteinstarken konzentrischen Ringen. (Die Ziegel wurden hochkant aufgestellt.) Zwischen dem eisernen Mantel des Apparates und seiner Ausfütterung wurde kein Zwischenraum vorgesehen. Die Ausdehnung der Ziegel beim Erhitzen wurde vollständig durch die Tonfugen (4 auf der Länge eines Ziegels) kompensiert.

Um die Jahrhundertwende wiesen auf den Werken des Donetzgebietes Martinöfen, System Schönwälder, große Erfolge auf. Schönwälder übernahm die Erbauung und Inbetriebsetzung seiner Öfen und garantierte hierbei eine Haltbarkeitsdauer von 1000 Chargen. Der Herd wurde natürlich trocken gemauert, während für die Regeneratoren weite Fugen aus feuerfestem Ton vorgesehen waren.

Aus diesen zwei Beispielen sieht man, daß die Ofenbautechnik schon lange auf Anwendung dünner Fugen in solchen Öfen verzichtet hat, deren Temperaturen tiefer liegen als die Erweichungstemperaturen der Tone.

III. Ist der Ofen aus Ziegeln aufgemauert, welche bei den im Ofen herrschenden Arbeitstemperaturen weich werden, so wird der Zerstörung der Fugen gerade durch dieses Erweichen des Ziegels gewissermaßen vorgebeugt. Die einzelnen Steine der ganzen senkrechten Wand backen ihre ins Ofeninnere gerichteten Enden zu einem Monolith zusammen. Die auf eine solche Weise entstandenen Wandüberzüge bewähren sich ganz gut; die außenstehenden kalten Teile der Ziegel stellen in diesem Falle die eigentliche Baukonstruktion dar, während die erweichten, dem Inneren des Ofenherdes zu gerichteten Steinenden die außenliegenden Teile vor der Einwirkung der hohen Herdtemperatur schützen. Wird aber ein aus solchen Ziegeln hergestellter Ofen abgekühlt, so tritt unweigerlich eine Zerstörung ein. Die zu einem Monolith erstarrte Wand zerplatzt, und es treten Risse ein, die für die Haltbarkeit der Ofenwände sehr gefährlich sind.

Werden die Innenwände eines Ofens, wie die beiderseitig erwärmten Innenwände eines Siemensofens, aus solchen Steinen aufgemauert, so wird sich die Unzulänglichkeit dieses Materials ohne weiteres ergeben. Das Setzen der Innenwände kann so weit gehen, daß eine vollständige Zerstörung der Wände eintritt. Die Erweichung des feuerfesten Materials schon vor dem eigentlichen Schmelzpunkt desselben stellt eine Erscheinung dar, der man erst neuerdings Aufmerksamkeit schenkte. Der Erweichungspunkt, der mit dem Eintreten eines plastischen Zustandes und dem Verlust der Baufestigkeit identisch ist, und der eintritt, wenn das feuerfeste Material einer Belastung von 1 kg auf 1 qcm nicht mehr widersteht, liegt bei guten, etwa bei 1730° C schmelzenden Tonen bei etwa 1300° C; einige Tone erweichen bereits bei 1150° C. Werden also Ziegel aus solchen Tonen für Ofenbauzwecke verwendet, so darf die Arbeitstemperatur in diesen Öfen solche Grenzpunkte der Erweichungstemperatur nicht überschreiten. Man kann Tonziegel, die bei 1150° C erweichen, noch sehr gut zum Bau von Kupferschmelzöfen, Temperöfen und Dampfkesselfeuerungen verwenden. Dagegen sind sie absolut nicht geeignet für Schweißöfen. Feuerfeste Steine, die bei 1300° C erweichen, sind für letztere gut geeignet, jedoch ist ihre Anwendungsmöglichkeit für Glasschmelzöfen sehr zweifelhaft und für Martinöfen absolut unzulässig.

(Schluß folgt.) [68]

Neuzeitige Aufbereitung in der Schamotte-Industrie.

Von G. Benfey, Frankfurt a. O.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der Begriff der Aufbereitung. Künstliche und natürliche Aufbereitung. Beschreibung der Aufbereitungsanlage, Bauart Dorst A.-G.

„Die Industrie der feuerfesten Erzeugnisse ist im allgemeinen eine konservative und schweigsame Industrie. Konservativ insofern, als sie ihren schon seit langer Zeit erprobten Arbeitsweisen treu geblieben ist und nur wenig brauchbare Neuerungen Eingang gefunden haben. — Schweigsam, weil ihre Verbesserungen im Fabrikbetriebe nur verhältnismäßig selten zur allgemeinen Kenntnis gelangen." — Mit diesen Worten beginnt P. Bartel seine Jahresrückschau über feuerfeste Erzeugnisse im Keramischen Jahrbuch 1909. Wer den größten Teil unserer heutigen feuerfesten Fabriken durchwandert, wird jene Worte auch jetzt noch bestätigt finden. Und doch bereitet sich allmählich eine Umwandlung

Digitized by Google

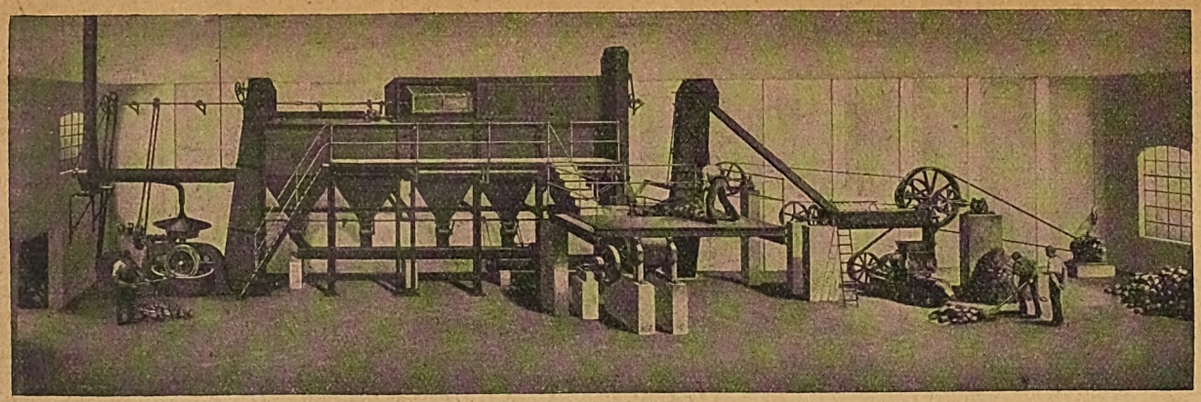


Abb. 1. Gesamtanlage.

vor, man begreift auch hier, daß die alten Arbeitsweisen sich überlebt haben, daß sie den drängenden Forderungen der Neuzeit gegenüber nicht mehr durchgehalten werden können. Diese Forderungen sind wie in jedem industriellen Betriebe nach zwei Richtungen hin eingestellt: Verringerung der menschlichen Arbeitstätigkeit, ihr Ersatz überall dort, wo irgend angängig, durch die Maschine und weiterhin Verbesserung der Erzeugnisse.

Wie in der gesamten grob- und feinkeramischen Industrie muß diese erstrebte Verbesserung bei der Aufbereitung des Gemenges einsetzen, denn je besser, je sorgfältiger diese ausgeübt wird, um so leichter läßt sich die Masse verformen, um so gleichmäßiger trocknet sie, widersteht sie den Angriffen des Feuers im Ofen und entspricht als fertiges Erzeugnis allen den so überaus verschiedenen Ansprüchen, die gerade an feuerfeste Ware gestellt werden, in bester Weise.

Was verstehen wir nun

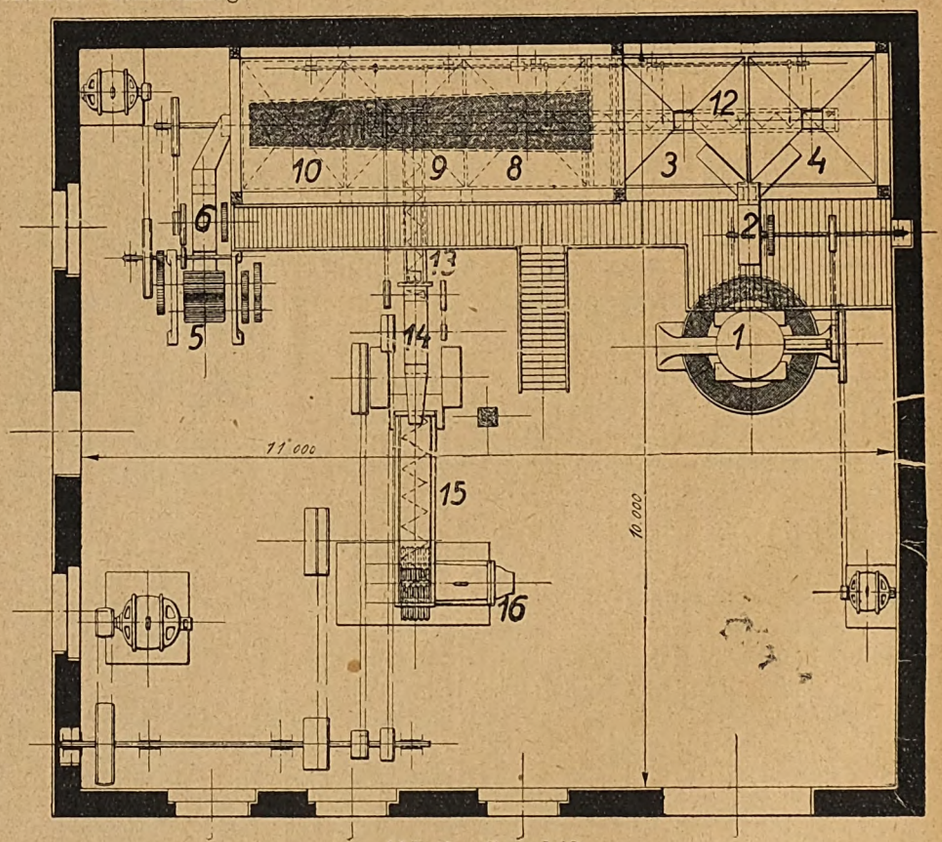


Abb. 2. Grundriß.

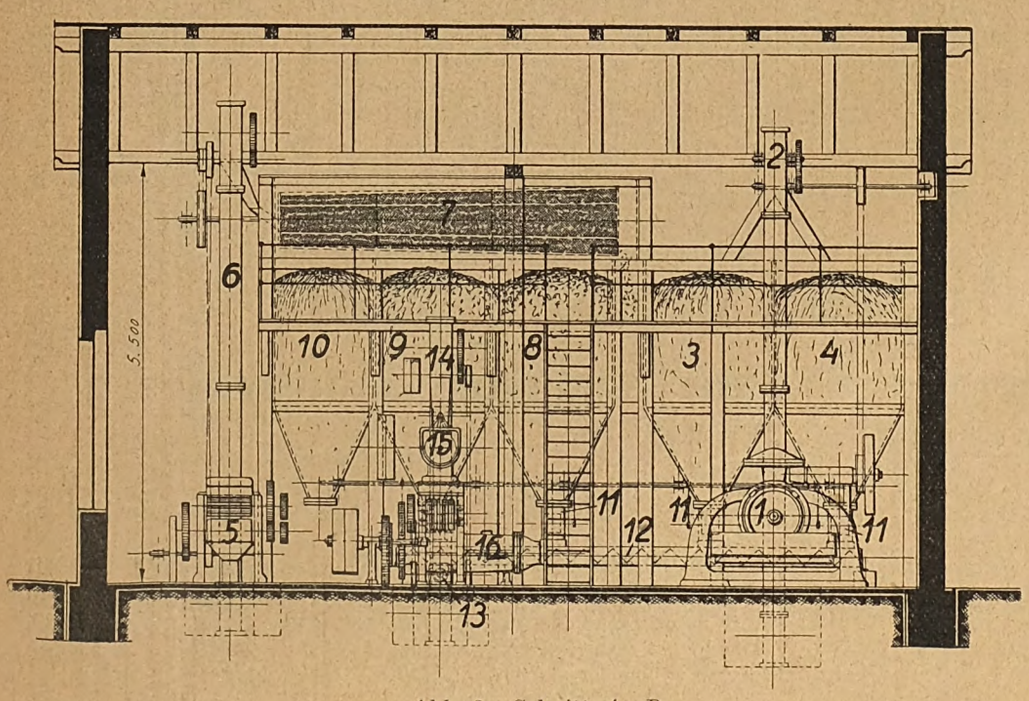


Abb. 3. Schnitt *A—B*.

unter Aufbereitung? Zunächst die möglichst vollkommene Zerstörung der natürlichen oder künstlich erzeugten Struktur der zu verarbeitenden Stoffe, hier im wichtigsten Falle Ton und Schamotte. Weiter die möglichst innige Mischung der zum Gemenge erforderlichen Stoffe, ihre gleichmäßige Durchfeuchtung und endlich die Beseitigung bzw. Unschädlichmachung etwa in den Stoffen vorhandener Verunreinigungen. Nur ein Gemenge, in dem diese Tätigkeiten in vollstem Maße erfüllt sind, in dem alle Bestandteile in jedem abtrennbaren Teilchen in gleicher Menge und Beschaffenheit wie in dem ganzen Gemenge enthalten sind, kann gute Erzeugnisse liefern, vorausgesetzt natürlich, daß die weitere Verarbeitung eine sachgemäße ist. Ein Gemenge, das jene Bedingungen erfüllt, bezeichnen wir mit homogen.

Wir unterscheiden bei dieser Aufbereitung die natürliche und künstliche. Wie schon die Bezeichnung deutet, lassen wir bei ersterer die Natur wirken unterstützt durch menschliche Arbeitskraft, während bei der künstlichen Aufbereitung lediglich die Maschine wirkt. Nun beginnen beide Tätigkeiten in der keramischen Industrie gern mit dem sog. Wettern bzw. Wintern und Sommern des Tones, d. h. der frischgeförderte Ton wird auf die Halde ge-

Digitized by Google

fahren und dort den Einflüssen der Witterung (Frost, Regen, Sonne und Wind) so lange ausgesetzt, bis er auseinanderfällt, und sich in diesem Zustande wesentlich besser und kraftersparend verarbeiten läßt, als dies der Fall bei ungewettertem Ton ist. Aber in der feuerfesten Industrie wird diese Art der ersten Aufbereitung wenig Anwendung finden, schon aus dem Grunde, weil der hier verwendete Ton meist äußerst fett und zähe und so den gewünschten Einwirkungen der Natur nicht zugängig ist.

Deshalb wird in den meisten älteren Anlagen der grubenfeuchte Ton direkt in die Sümpfe gekarrt, dort flach in Schichten ausgebreitet und Schicht um Schicht darüber die zu der betreffenden Erzeugung erforderlichen Zusatzstoffe in den vorher genau abgewogenen oder zugemessenen Mengen gebreitet. Der so hergestellte Sumpf wurde dann gleichmäßig durchfeuchtet und nach einiger Lagerung senkrecht abgestochen. Natürlich war nach einer Seite hin diese Art der Mischung eine höchst unvollkommene, nach der anderen Seite gebrauchte sie eine Unmenge menschlicher Arbeitstätigkeit, was für neuzeitige Anlagen, wie schon anfangs dieses ausgeführt, unbedingt zu vermeiden ist. Das Gebot der Stunde lautet, manuelle Tätigkeit nur dort einzusetzen, wo sie eben durch keine Maschine zu ersetzen ist.

Diesem Gebote Folge leistend, ist man in den neuzeitigen Betrieben dazu übergegangen, die verschiedenen Stoffe, wie sie zu der Erzeugung gebraucht werden, zunächst, soweit erforderlich, zu trocknen, dann zu pulverisieren. Ersteres geschieht auf Darren oder in den sog. Trockentrommeln, letzteres meist durch Kollergänge mit umlaufender Mahlbahn und selbsttätiger Absiebung. Die Schamotte wird durch Steinbrecher und Walzwerke verkleinert, dann in den verschiedenen Größen, wie es die weitere Herstellung der verschiedenartigen Erzeugnisse benötigt, abgesiebt.

Zu der weiteren Schilderung einer neuzeitigen Aufbereitung für Herstellung von Kapselmasse möge die Anlage dienen, wie sie von der Maschinenfabrik vorm. Georg Dorst A.-G. in Oberlind S.-M. u. a. in der Porzellanfabrik Freiberg errichtet ist und mit bestem Erfolge dort sich betätigt. Die Anlage besteht dort aus drei Gruppen: die Zerkleinerungs- und Sortierungsanlage für Schamotte, die Pulverisierungsanlage für Ton und die Mischanlage.

Jede dieser drei Gruppen wird gesondert durch einen Elektromotor angetrieben, so daß jede für sich arbeiten bzw. ruhen kann.

Abb. 1 gibt uns die Gesamtanlage. Abb. 2 den Grundriß, Abb. 3 den Schnitt *A—B*.

Wie schon erwähnt, geschieht die Pulverisierung des Tones auf einem Kollergang (*1*) mit umlaufender Mahlbahn und selbsttätiger Absiebung. Der so verkleinerte Ton gelangt durch ein Becherwerk (*2*) in die Silos (*3* und *4*) meist für magern und fetten Ton gesondert; die Zerkleinerung, Siebung und Beförderung der Schamotte geschieht durch ein Doppelwalzwerk (*5*), Becherwerk (*6*) und Siebzylinder (*7*). Abb. 4 veranschaulicht das Doppelwalzwerk. Der Siebzylinder sondert das zerkleinerte Schamottematerial in zwei Größen, wirft es

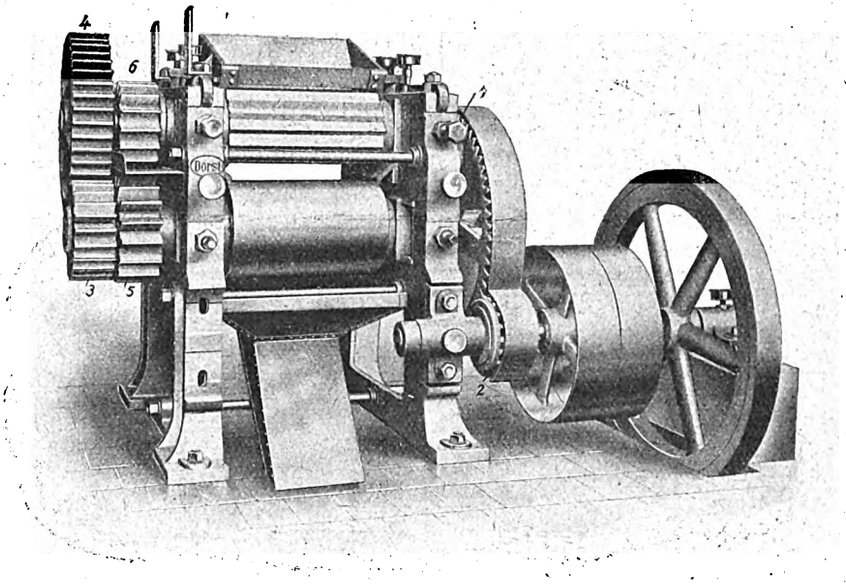


Abb. 4. Doppelwalzwerk.

in die Silos (*8* und *9*) ab und das Mehl in ein weiteres Silo (*10*). Die Silos tragen an ihren Ausläufern Zuteilapparate (*11*), die die einzelnen Stoffe in den erforderlichen Mengen den Silos entnehmen und in eine Sammelschnecke (*12*) mit vierteiligen Mischflügeln entleeren. Diese Sammelschnecke gibt die durch die Zuteilung schon vorgemischten Stoffe mit Hilfe einer kurzen Transportschnecke (*13*) an ein Becherwerk (*14*) ab, welches den Naßmischer (*15*) beschickt.

Im Naßmischer wird der bis jetzt noch trockene, gemischte Versatz mittels eines Stahlrohres angefeuchtet, je nach Bedarf für weiche oder steife Masse und nochmals gründlich durchgemischt, um ein gleichmäßig durchgefeuchtetes Gemenge zu erzielen. Von dem Naßmischer gelangt nun die Masse unmittelbar auf einen liegenden Tonschneider, der sie nochmals durchknetet, verdichtet und zu handlichen Strängen formt.

Soweit die Schilderung der Aufbereitung eines einzelnen Gemenges in der feuerfesten Industrie. Das vorher gegebene Ziel einer gründlichen Aufbereitung ist hier erreicht mit nahezu völliger Ausscheidung menschlicher Arbeitstätigkeit, die kostspielig ist und hier Vollkommenes kaum leisten kann. [1]

Beurteilung feuerfester Tone.

Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. Sa.

Inhaltsangabe: Physikalische Prüfung: Schlämmanalyse. Plastizität und Bindevermögen. Trocken- und Brennschwindung. Porosität. Chemische Prüfung: Bausch- oder Gesamtanalyse. Rationelle Analyse. Pyrometrische Prüfung. Erweichungstemperatur unter Druck. Wärmeausdehnungskoeffizient.

Wenn ein Verbraucher feuerfester Tone in die Lage kommt, einen neuen, bisher noch nicht in der Praxis erprobten Ton in seine Fabrikation einzuführen, so ist dies bekanntermaßen keine so einfache Sache. Der alte Praktiker wird zunächst den Ton durch Reiben mit dem Fingernagel daraufhin prüfen, ob er fett und rein oder ob er gröbere Sandkörner u. a. enthält. Er wird weiter einige Stücke des reinen Tones in seinem Brennofen einer Brennprobe unterziehen, um sich über Brandfarbe, Schwindung, Dichtbrennen, Brandflecken durch ausgeschmolzene Eisenerze usw. zu unterrichten.

Damit ist allerdings noch nicht viel gewonnen. Es handelt sich weiter um die Plastizität und Bindefähigkeit des Tones, um das Verhalten daraus angefertigter Probesteine beim Trocknen, ferner beim Brennen und um manche andere, für die praktische Brauchbarkeit wichtige Eigenschaften. Es sind dazu größere Versuchsreihen, namentlich in verschiedener Magerung des rohen Tones mit der aus dem gleichen Tone erbrannten Schamotte vonnöten. Dann werden auf Grund der am günstigsten erscheinenden Ergebnisse größere Stücke hergestellt, für die man eine praktische Erprobung auf Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit für den beabsichtigten Verwendungszweck in den Betrieben der Verbraucher zu erreichen sucht.

Dies alles erfordert viel Arbeit und vor allem viel Zeit. Denken wir z. B. an einen Ton, der für Glashäfen verwendet werden soll. Glaubt man durch die Vorversuche die geeignete Mischung, den richtigen Versatz gefunden zu haben, so müssen daraus mit der üblichen Vorsicht Probehäfen geformt und

Digitized by Google

mit gleicher Vorsicht langsam getrocknet werden. Nach genügend langer Trockenzeit kommen die Probehäfen zur Erprobung in der Glasschmelze in den Ofen, in dem sie mindestens 2—3 Monate den zerstörenden Einflüssen hoher Temperaturen und schmelzenden Alkalien standhalten müssen, ohne Rißbildungen, Deformierungen, vorzeitige Abzehrung zu zeigen und ohne das erschmolzene Glas durch „Fahrenlassen" von Steinchen in der Qualität zu beeinflussen.

Es ist demnach die praktische Erprobung speziell eines Hafentones eine langwierige und diffizile Sache. Sie kann unter Umständen auch eine kostspielige Sache werden, wenn ein Probehafen nach kurzer Zeit Risse bekommt, wobei der Schaden durch den Verlust an Glasmasse noch weniger ins Gewicht fällt als die dadurch verursachte Betriebsstörung, durch den Ausfall an Arbeitsmöglichkeit, bis ein Ersatzhafen angetempert und „nachgetragen" werden kann. Aus diesen Gründen findet sich erklärlicherweise nicht so leicht eine Glashütte, die ein solches Risiko bei der Erprobung neuer Tone übernimmt. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei anderen feuerfesten Gegenständen, seien es z. B. Wannensteine, Ofenbanksteine für Glasöfen oder Gasretorten oder Zinkmuffeln usw.

Man ist deshalb schon von jeher bemüht gewesen, die Eigenschaften der Tone im Laboratorium in physikalischer, chemischer und pyrometrischer Hinsicht eingehend zu studieren, um gewisse sichere Unterlagen für die weitere Verwendungsmöglichkeit zu erhalten und als ungeeignet für bestimmte Zwecke sich erweisende Tone von vornherein auszuschalten, um Mißerfolge in der Praxis zu vermeiden. Man sucht aber auch die Ursache von Fehlern und vor allem auch von vorzeitiger Abnutzung der feuerfesten Erzeugnisse im Betriebe wissenschaftlich zu ergründen und mit Hilfe des Rüstzeuges eines modernen Laboratoriums auf experimentellem Wege die feuerfesten Tone und sonstigen Rohstoffe nach allen Richtungen hin zu prüfen und zu erproben. Dieser Aufgabe haben sich sehr namhafte Forscher unterzogen und dabei schöne Erfolge erreicht. Erinnern wir nur an die Namen: Bischof, Seger, Cramer, und aus der neuesten Zeit: Endell, Steger u. a. m. Während aber bis zum Weltkriege die deutsche Tonforschung im Vorsprunge und vorbildlich war, haben sich während der Kriegsjahre die besten Kräfte Englands und der Vereinigten Staaten gewaltig geregt und nicht zum wenigsten infolge der ausgiebigsten staatlichen Unterstützung recht beachtliche Ergebnisse erzielt, die uns sehr zu denken geben und darauf hinweisen, daß Deutschland nicht zurückbleiben darf und mit allen Kräften weiter arbeiten muß.

Auch die wissenschaftliche Prüfung der Tone beginnt und beschäftigt sich wie die Vorprobe des Praktikers zunächst mit den äußeren Eigenschaften. Beachtlich ist schon die verschiedene Färbung der Tone sowohl im grubenfeuchten als auch im trocknen Zustande. Dunkel gefärbte Tone lassen auf einen Gehalt organischer Stoffe schließen, etwa auf feinst verteilte Kohleteilchen. Dies braucht aber nicht immer der Fall zu sein, denn es gibt fast schwarz gefärbte sehr fette und plastische Tone, z. B. in Schlesien, Bayern, Belgien, deren schwarze Farbe nicht lediglich durch kohlige Substanz bedingt ist. Andere Tone, die im grubenfeuchten Zustande dunkel, fast schokoladenbraun, im trocknen Zustande aber fast weiß aussehen, verdanken diese Färbung organischen Aluminiumverbindungen, die sich leicht extrahieren lassen.

Dann wird man auf die meist schon mit bloßem Auge bemerkbaren Verunreinigungen wie Schwefelkies, Gips, Kohleteilchen prüfen. Auch elementarer Schwefel in erbsen- bis nußgroßen Nestern ist zuweilen in den Tonen zu finden. Z. B. in dem Ton von Dobien bei Wittenberg, und erst vor kurzem konnte ich ihn massenhaft in dem dunklen fetten Ton von Andenne (Belgien) beobachten. Aus einem schlesischen Ton konnte Schwefel, der sich in feinster Verteilung darin findet, durch Äther extrahiert werden.

Um gröbere Bestandteile abzuscheiden und die quantitative Verteilung des eigentlichen fetten Tonmateriales und der weniger feinen Anteile festzustellen, bedient man sich der Schlämmanalyse mit Hilfe des bekannten Apparates von Schöne, der eine sehr sichere Trennung auf Grund der regulierbaren Wassergeschwindigkeit ermöglicht. Bei sehr fetten, reinen Tonen ist die Schlämmanalyse von geringerer Bedeutung, wenn es sich nicht gerade darum handelt, gewisse unerwünschte akzessorische Bestandteile festzustellen und zu isolieren.

Um das Verhalten eines Tones in bezug auf Plastizität, Bindevermögen, Schwindung beim Trocknen festzustellen, wird der trockene, fein gemahlene Ton mit Wasser zu einer handgerechten, formbaren Masse angemacht und daraus Plättchen oder Probesteinchen von genau bestimmter Größe geformt. Die Menge des für jeden einzelnen Ton erforderlichen Anmachewassers, um den formgerechten Zustand herzustellen, ist je nach der Natur des Tones verschieden. Magere und sandige Tone erfordern weniger als sehr fette, plastische Tone. Der Gewichtsverlust zwischen dem frisch geformten Probestück und dem bei 110° C getrockneten gibt ein ungefähres praktisches Maß für die Plastizität und das Bindevermögen eines Tones. Je höher die Menge des erforderlichen Anmachewassers ist, desto plastischer ist der Ton, und um so mehr vermag er Magerungsmittel zu binden. Mit dieser Tatsache hat man ein einfaches, ungefähres Maß beim Vergleich verschiedener Tone. Es sind viele Methoden zur möglichst zahlenmäßigen Feststellung gerade des Plastizitätsgrades eines Tones ersonnen worden, ohne aber viel Erfolg zu haben. Befriedigende, einfache und für die Praxis direkt verwertbare Resultate konnten bis jetzt kaum erzielt werden, auch nicht durch die so bequem erscheinende Anfärbemethode der Tone mit Anilinfarben nach Ashley.

Dann gilt es weiter, die lineare Trockenschwindung des Tones festzustellen, indem man die Längendifferenz der frisch geformten und der bei 110° C getrockneten Probesteinchen mißt. Hierauf werden dieselben Steinchen bei verschiedenen kontrollierten Temperaturen gebrannt und jedesmal gemessen, wodurch man die lineare Brennschwindung erhält. Hieran schließt sich die Feststellung der Porosität der bei den verschiedenen Temperaturen gebrannten Steine, wofür es verschiedene Methoden gibt, die aber, wenn es sich um exakte Resultate handeln soll, nicht so einfach auszuüben sind.

Die Bestimmung der Schwindung und Porosität in Abhängigkeit von der Brenntemperatur ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Erkenntnis des Verhaltens der Tone beim Brennen. Die Werte lassen, graphisch aufgetragen, den Beginn und das Fortschreiten des Verglasungsvorganges deutlich erkennen (Endell, Met. u. Erz 1923, S. 323). Tone, bei denen die Dichtbrenntemperatur (Sinterungspunkt) bei verhältnismäßig niedriger Temperatur liegt, sind für gewisse Zwecke vorteilhafter verwendbar als solche, bei denen dies erst bei ziemlich hohen Temperaturen der Fall ist.

Zu diesen Feststellungen der physikalischen Natur eines Tones tritt nun weiter die chemische Untersuchung. Fast jedes Tonangebot wird von einer chemischen Analyse begleitet, und zwar von einer Gesamt- oder Bauschanalyse, weniger häufig auch von einer rationellen Analyse. Man überläßt es dem Interessenten, sich auf Grund dieser Unterlagen selbst ein Bild über die Natur und Wertigkeit des betreffenden Tones zu machen. Der Praktiker weiß aber vielfach mit den Analysenzahlen nicht viel anzufangen, weshalb an dieser Stelle noch etwas ausführlicher auf die chemische Beschaffenheit der Tone eingegangen werden soll.

Die Bausch- oder Gesamtanalyse stellt die einzelnen Komponenten eines Tones mit möglichster Exaktheit nach dem Prozentgehalte von SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, evtl. auch seltenere Bestandteile wie Vanadin u. a. m. fest. Letzteres ist doch häufiger in feuerfesten Tonen vorhanden als meist angenommen wird, und zuweilen auch in ziemlich beträchtlichen Mengen. (Aus 1000 g eines gebrannten rheinischen Tones konnten durch einfache Extraktion mit destilliertem Wasser ca. 0,1% wasserlösliche Vanadin-

Digitized by Google

verbindungen gelöst werden.) Wichtiger ist aber die früher meist vernachlässigte TiO_2-Bestimmung, denn viele Tone enthalten davon 2% und darüber. In technischen Analysen wird TiO_2 meist nicht besonders bestimmt, auch pflegt man nicht selten die Alkalien nicht direkt, sondern nur aus der Differenz auf 100 zu bestimmen. Derartige Rumpfanalysen besitzen selbstverständlich einen geringeren Wert. Von großer Bedeutung ist bei der Gesamtanalyse die Bestimmung des Glühverlustes des Tones, der das chemisch im Ton gebundene Wasser und gleichzeitig die in ihm enthaltene organische Substanz umfaßt. CO_2 kann hierbei nicht in Betracht kommen, denn dies müßte, falls vorhanden, besonders bestimmt und in der Analyse aufgeführt werden. Tone mit hohem Glühverlust sind meist auch sehr plastische Tone.

Die rationelle Analyse bezweckt Aufschluß zu geben, wieviel in einem Tone von dem eigentlichen Tonerdesilikat, der Tonsubstanz, vorhanden ist, ferner wieviel Kieselsäure in Form von Quarz (Sand bzw. Kieselsäurekolloid) und wieviel unzersetzte Gesteinstrümmer. Da an diese letzteren die Alkalien, die die Bauschanalyse ergibt, gebunden sind, bezeichnet man sie kurz als Feldspatreste.

Das wasserhaltige Tonerdesilikat — die Tonsubstanz —, die der reinsten Abart des Kaolins und dem kristallisierten Kaolinitmineral entspricht, besitzt die chemische Formel $Al_2O_3 . 2\,SiO_2 . 2\,H_2O$. Diese Verbindung ist in heißer Schwefelsäure löslich und kann somit aus zu untersuchendem Tone herausgelöst und von den anderen Bestandteilen getrennt werden. Die chemische Analyse der Tonsubstanz ergibt die Zusammenfassung:

39,49	Al_2O_3
46,60	SiO_2
13,91	H_2O
100	

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß ein Ton eigentlich nie über 40% Al_2O_3 im ungeglühten Zustande enthalten kann, im geglühten nicht über 46%. Ergibt eine Tonanalyse trotzdem einen höheren Al_2O_3-Gehalt, so muß in einem solchen Falle die Tonerde außer in der Verbindung mit Kieselsäure noch in einer anderen Form als freie Tonerde, z. B. als Bauxit, Diaspor oder ähnlichen Mineralien enthalten sein. Aus der Steinkohlenformation stammende Schiefertone, z. B. der von Neurode, kommen mit 47% Al_2O_3, allerdings bei nur etwa 1% Glühverlust, der Tonsubstanz sehr nahe. Wenn aber plastische Tone, wie z. B. Kamenzer Ton nach einer im Sprechsaal-Kalender 1922 angeführten Analyse bei 16,75% Glühverlust noch 43,34% Al_2O_3 und Witterschlicker Blauton 42,41% Al_2O_3 bei 14,33% Glühverlust, ebenfalls nach Sprechsaal-Kalender 1922, aufweist, so muß — die Richtigkeit der Analysenresultate vorausgesetzt — ein Teil des Al_2O_3-Gehaltes von anderen mineralischen Bestandteilen herrühren als der eigentlichen Tonsubstanz. [94]

(Fortsetzung folgt.)

Technische Rundschau.

Die Porositätsbestimmung feuerfester Steine (Mit Abb.) ist wichtig zur Beurteilung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Abrieb, gegen aufprallenden heißen Flugstaub, gegen dampfförmige chemische Stoffe und flüssige Schlacken. Auch die Wärmeleitfähigkeit der Steine wird von der Porosität maßgebend beeinflußt. Die Verf. haben sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die Genauigkeit verschiedener Verfahren zur Bestimmung der Porosität zu vergleichen. Es wurden herangezogen: das Ausmeßverfahren, das Quecksilberverdrängungsverfahren, die Verfahren auf Grund der Aufnahmefähigkeit für Wasser, Vaseline und Paraffin, das Schwebeverfahren und das Verfahren, welches Schmolke[1]) für Koks angegeben hat (Verdrängung der Porenluft durch Kohlendioxyd und Bestimmung desselben durch Absorption in Kalilauge). Die beiden letzten Verfahren erwiesen sich als unbrauchbar für den vorliegenden Zweck.

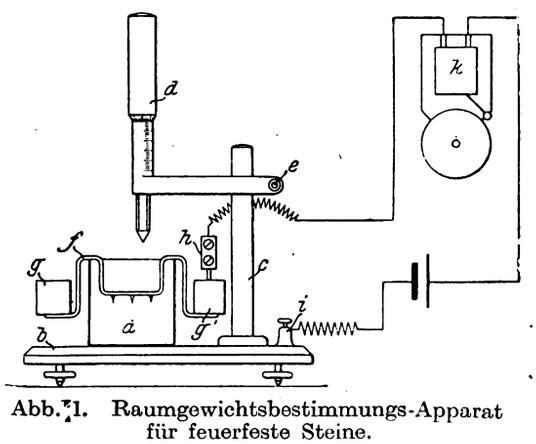


Abb. 1. Raumgewichtsbestimmungs-Apparat für feuerfeste Steine.

Die anderen wurden vergleichend angewandt an Silika I und II, Schamottesteinen, Kammergittersteinen, Pfannenbodensteinen und Schweißofensteinen.

Das Quecksilberverdrängungsverfahren ergab die genauesten Werte. Es beruht darauf, daß das Volumen des Versuchssteins durch Untertauchen in Quecksilber als das des verdrängten Quecksilbers bestimmt wird. Aus dem Volumen und dem absoluten Gewicht des Probekörpers wird das Raumgewicht berechnet, dazu wird das spezifische Gewicht des pulverförmigen Stoffes pyknometrisch festgestellt. So ergibt sich der Porositätskoeffizient P, ausgedrückt in Prozenten des Gesamtvolumens zu

$$P = \frac{(s-d)\ 100}{z},$$

worin d das Raumgewicht, s das spezifische Gewicht bedeutet. Das Verfahren bietet große Vorteile. Der Stein kann ohne Bearbeitung geprüft werden — bei dem Ausmeßverfahren muß ein möglichst genau gearbeiteter Würfel vorliegen, da das Volumen durch dessen Kantenmessung ermittelt werden soll. Unebenheiten der Oberfläche des Versuchskörpers beeinträchtigen nicht die Genauigkeit des Resultates. Abgeschlossene Porenräume werden mitgewertet; bei den Verfahren, welche auf der Aufnahmefähigkeit für Wasser, Vaseline oder Paraffin beruhen, ist dies unmöglich. Am wertvollsten aber ist die Möglichkeit flotten Arbeitens ohne Vermehrung der Fehlermöglichkeiten.

In einem Anhang macht Dipl.-Ing. H. Hauttmann Mitteilungen über eine Abänderung des von Dr. Steinhoff angegebenen Apparates, wie sie bei der Gutehoffnungshütte gebraucht wird. Da der Apparat in dieser Ausführung besonders für rasches betriebsmäßiges Arbeiten geeignet ist, sei hier die Abbildung des Berichtes wiedergegeben.

In das Gefäß a wird soviel Quecksilber gegeben, daß der Probenhalter f mit den Gewichten g und g' die Probe unter dem Quecksilberspiegel halten kann. Die Einstellung des Quecksilberspiegels erfolgt mit der Mikrometerschraube d, zur Grobeinstellung kann auch der Halter der Mikrometerschraube nach Lösen der Klemme e auf dem Bolzen C verstellt werden. Die Mikrometerschraube schließt bei Berührung des Quecksilberspiegels einen Schwachstromkreis, welcher die Klingel k in Tätigkeit setzt. Die Genauigkeit der Messung ist um so größer, je kleiner der Durchmesser des Gefäßes a ist. Man sollte also schmale hohe Gefäße wählen, in welche die Probesteine mit der kleinsten Fläche nach unten eingetaucht würden. (E. Steinhoff und Maria Mell, Porositätsbestimmungen an feuerfesten Steinen. Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß, Unterausschuß für feuerfeste Stoffe. Bericht Nr. 44, Sitzung vom 4. April 1924.) Dr. Wiegand Braun. [35]

Der Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien. Während man in der Lage ist, feuerfeste Materialien herzustellen, die lange Zeit hohen Temperaturen Widerstand zu leisten vermögen und auch gegen schnellen Temperaturwechsel ziemlich beständig sind, gibt es viele Fälle, in denen die feuerfesten Stoffe doch verhältnismäßig schnell zerstört werden, und zwar durch die Verwendung bestimmter Kohlensorten. Diese Zerstörung ist auf die Einwirkung der Kohlenasche zurückzuführen und hängt sowohl von der Temperatur als auch von der Zusammensetzung der Asche und der verwendeten feuerfesten Materialien ab. Da im allgemeinen saure Materialien durch basische Schlacken am stärksten angegriffen werden, zeigt eine Betrachtung der Zusammensetzung von Kohlenaschen, daß diese auf saure Ofenfutter am meisten wirken werden.

Um das Verhalten verschiedener feuerfester Steine gegen die Asche verschiedener Kohlensorten festzustellen, wurde die Asche von neun amerikanischen Kohlensorten mit einer Reihe zerkleinerter feuerfester Steine gemischt, und zwar im Verhältnis von 70 Teilen des feuerfesten Materials mit 30 Teilen Asche, und die Schmelzbarkeit der aus diesen Gemischen hergestellten Kegel bestimmt.

Die geprüften Steine enthielten 32—62% Kieselsäure, 34,6—70,5% Tonerde, 0,3—5,7% Eisen- und Titanoxyd, daneben geringe Mengen Kalk, Magnesia und Alkalien.

Die Zusammensetzung der Asche der verschiedenen Kohlen war sehr verschieden; die Werte schwankten zwischen 38—55% Kieselsäure, 21—31 % Tonerde, 6—23 % Eisenoxyd und Titandioxyd, 1—11,5 % Kalk, 0,9—2,5 % Magnesia, 1—3,5 % Alkalien und 0,5—7% SO_3.

Die in der oben angegebenen Weise hergestellten Kegel wurden in einem gasgeheizten Ofen bis zu einer Endtemperatur von 1650°

[1]) Schmolke, Stahl und Eisen 42, 1922, S. 1237—40.

Digitized by Google

in reduzierender Atmosphäre erhitzt, und die Temperatur des Umschmelzens mit einem optischen Pyrometer gemessen.

Es ergab sich aus den Bestimmungen, daß diejenigen Steine, die den höchsten Tonerdegehalt und den geringsten Kieselsäuregehalt besitzen, am widerstandsfähigsten waren. Die besten Ergebnisse wurden demgemäß mit einem Steine erzielt, der neben 70,5% Tonerde 25,6% Kieselsäure enthielt. Die Schmelzbarkeit dieses Steines wurde durch keine der benutzten Aschen auf unter 1590° erniedrigt, während bei den anderen Steinen die Schmelzbarkeit bei einigen Aschen bis zu 1200° und darunter erniedrigt wurde. Von den Aschen setzten diejenigen den Schmelzpunkt der Steine am meisten herab, die den höchsten Flußmittelgehalt, d. h. den höchsten Gehalt an Kalk, Eisen- und Titandioxyd, besaßen. (J. J. Brennan, The Effect of Coal Ash on Refractories. Combustion. Juni 1924, S. 418—422.) L. M. [33]

Spezifische Wärme der Magnesitziegel. Es liegen darüber nur wenige Untersuchungen vor, und zwar von 1. Heyn, Bauer und Wetzel und 2. von Yoshiaki Tadokoro. M. Green hat im Laboratorium in Stoke-on-Trent ebenfalls darüber Untersuchungen angestellt, worüber er in den Transactions of the Ceramic Society berichtet. Die von ihm gefundenen Werte sind im Vergleich mit den früher von den anderen oben erwähnten Forschern in der folgenden Tabelle angegeben:

Mittlere spezifische Wärme von Magnesitsteinen zwischen O und T°.

T	Forscher		
	Green in Stoke on Trent	Heyn, Bauer et Wetzel	Tadokoro
200°	—	—	0,220
400°	—	0,258	0,256
505°	0,265	0,267	0,266
825°	0,274	0,277	0,264
930°	0,280	0,281	0,264
1040°	0,285	0,285	—
1115°	0,292	0,289	—
Zusammensetzung der Steine			
SiO_2	2,34	0,20	18,26
Al_2O_3	n.d	0,17	0,56
Fe_2O_3	2,56	9,31	0,80
CaO	4,68	0,35	Spuren
MgO	87,88	88,85	76,43

Man sieht, daß die Resultate eine ziemliche Übereinstimmung ergeben, um so mehr, daß die Zusammensetzung der Ziegel bei verschiedenen Versuchen nicht immer genau die gleiche war. Ein unbedeutender Unterschied tritt nur bei Tadokoro ein, der den höchsten Wert für mittlere spezifische Wärme bei 600° C findet. Die anderen Forscher finden Werte, die mit der Temperatur fortwährend ein wenig steigen, was am wahrscheinlichsten erscheint. (Chal. et Ind. 1924, Heft 42, S. 262.) L. [99]

Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. Aus dem Vortrage von Prof. E. Diepschlag, welcher am 27. Februar 1924 auf der 32. Hauptversammlung des Vereins deutscher Kalkwerke in Braunschweig gehalten wurde, entnehmen wir folgende Zeilen, die für unsere Leser von Interesse sein dürften.

Der im Stahlwerkbetriebe verwendete Dolomit dient zur Herstellung des Ofenfutters. Zur Vorbereitung für diesen Zweck wird der Dolomit gebrannt, auf eine Korngröße von etwa 10 mm zerkleinert und unter Zusatz von etwa 7—10% Teer zu einer Masse gemischt. Diese Masse wird in dem Herd der Martinöfen eingestampft und durch Brennen verfestigt. In ähnlicher Weise wird die Ausstampfung der Konverter vorgenommen. In chemischer Hinsicht verhält sich der Dolomit ähnlich wie der Kalk, und er wird, soweit er mit der im Ofen entstehenden Schlacke in Berührung kommt, in gleicher Weise an den Reaktionen mit der Phosphor- und Kieselsäure teilnehmen. In mechanischer Hinsicht muß er insofern gewissen Ansprüchen genügen, als er mit dem Teer als Bindemittel zu einer festen Masse zusammensintert, so daß er durch den Auftrieb des Eisens aus dem Herd nicht losgelöst wird.

Im Stahlwerkbetriebe werden für den Ofenbau Magnesitsteine verwendet, und zwar mit Vorteil dort, wo die Berührung der Schlacke mit den Ofenwandungen stattfindet. Hier hat sich der Magnesit als viel widerstandsfähiger gegen die Anfressungen erwiesen als Schamottesteine. Weitere Vorzüge der Magnesitsteine sind die geringe Schwindung bei hohen Temperaturen, die durch die Eigenart ihrer Herstellung bedingte große Festigkeit der Steine, der verhältnismäßig hoch liegende, bei etwa 1500° C befindliche Erweichungspunkt und schließlich die Unempfindlichkeit der Steine gegen Feuchtigkeit. Man benutzt namentlich wegen dieser Eigenschaften den Magnesitstein für die Ausmauerung der Roheisenmischer. Er findet aber auch im Martinofenbau sowohl in der Zustellung des Herdes als auch bei der Ausmauerung der Ofenköpfe in steigendem Maße Verwendung. Ein Nachteil dieser Steine besteht darin, daß sie gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich sind. Deswegen ist die Verwendung an den ihnen ausgesetzten Stellen, beispielsweise in der Nähe der Ofentüren, zu vermeiden. (E. Diepschlag, Die Verwendung von Kalk, Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke. Berlin 1924.) L. [49]

Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. Soda- und Pyrosulfat sind zum Aufschluß solcher Produkte (z. B. Korund) nicht geeignet. Auch das aus Natriumbisulfat erhaltene Pyrosulfat erwies sich nicht als besonders wirksam. Die Schmelze floß nie ganz klar, trotzdem auf die Feinheit des für die Analyse verwendeten Korundpulvers besonderes Augenmerk gerichtet wurde. S. H. Hiller, Wien, empfiehlt in der Zeitschr. angew. Ch. 1. Mai 1924, Heft 18 (17), S. 255—256 den Aufschluß mit Borax zu bewerkstelligen. Man geht hierbei wie folgt vor: Kleinkörniger oder pulverisierter Borax wird in einem Platintiegel in solcher Menge niedergeschmolzen, daß die glasige Schmelze den Tiegel in etwa 5—6 mm dicker Schicht erfüllt. Zweckmäßigerweise wird man den Tiegel schwenken, so daß auch die Wandungen vom Aufschlußmittel benetzt werden. Dann läßt man erkalten und wiegt auf die nach der Abkühlung zerspringende glasige Masse etwa 0,5 g der Probe. Nun erhitzt man vorsichtig im anfangs bedeckten Tiegel und steigert nach und nach die Hitze, wodurch schon nach kurzer Zeit eine vollkommen klare Schmelze entsteht. Dann läßt man wieder erkalten, wodurch die Masse neuerdings zerspringt und auf diese Weise sehr leicht aus dem Tiegel entfernt werden kann. Die Auflösung der Schmelze geschieht in heißem, schwach salzsaurem Wasser. Der weitere Gang der Analyse ist normal. Niemals machte sich die Borsäure störend bemerkbar. Die erhaltenen Resultate zeigten gute Übereinstimmung mit anderen Analysen. L. [86]

Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel. (Mit zwei Abb.) Die Ausbildung der Feuerräume hinsichtlich ihrer Form- und Größenverhältnisse verlangt eine ganz

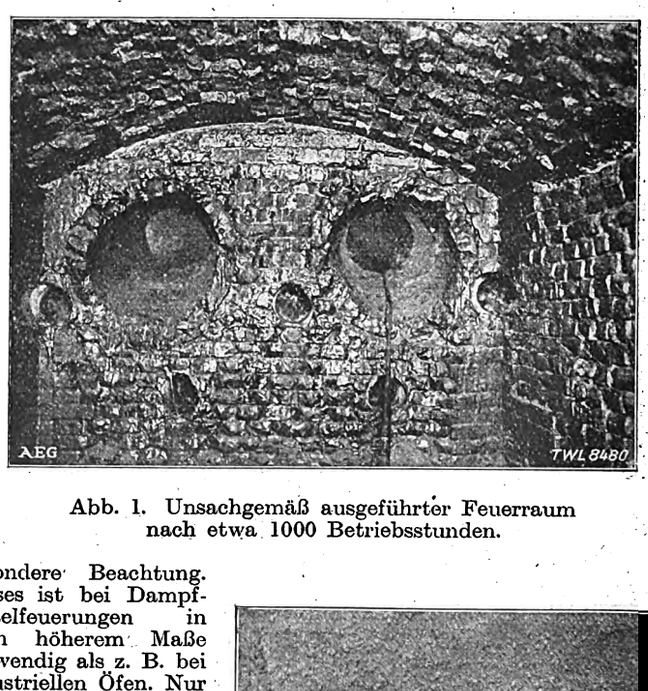


Abb. 1. Unsachgemäß ausgeführter Feuerraum nach etwa 1000 Betriebsstunden.

besondere Beachtung. Dieses ist bei Dampfkesselfeuerungen in noch höherem Maße notwendig als z. B. bei industriellen Öfen. Nur bei richtig ausgebildeten Feuerräumen spielt die Art der zur Verfügung stehenden Brennstaubsorten für die Wirtschaftlichkeit der Feuerung eine untergeordnete Rolle. Bei früheren Versuchen wurden fast immer zu hohe Feuerraumtemperaturen erreicht und aus diesem Grunde Brennstoffe mit geringem Heizwert allgemein bevorzugt, um geringere Raumtemperaturen und Schonung des Mauerwerkes zu erreichen.

Wie nachteilig die unsachgemäße Ausbildung der Feuerräume sein kann, läßt Abb. 1 erkennen, welches das Innere eines Feuerraumes alter Ausführung zeigt. Hierbei weist das Mauerwerk bereits nach etwa 1000 Betriebsstunden schwere Schäden auf.

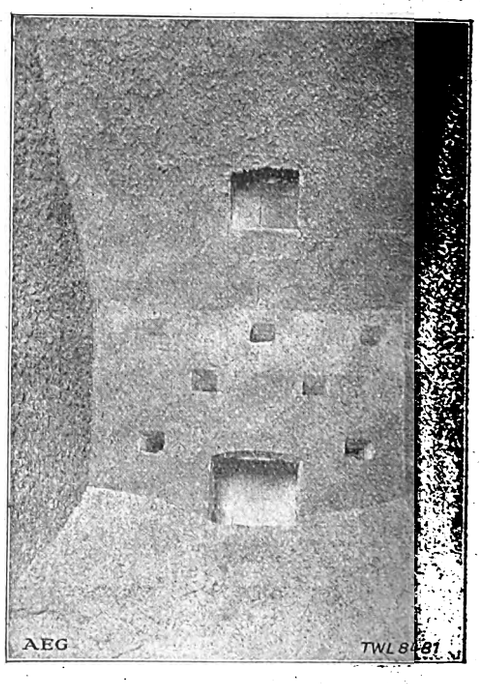


Abb. 2. Sachgemäß ausgeführter Feuerraum der AEG-Kohlenstaubfeuerung nach über 2000 Betriebstunden.

Digitized by Google

Durch systematische Versuche ist es der AEG gelungen, diese Schwierigkeiten völlig zu überwinden. Die Flammentemperaturen werden heute ohne erhöhten Luftzusatz in den praktisch brauchbaren Grenzen von 1350 bis 1500° C gehalten; hierbei beträgt der CO_2-Gehalt 15 bis 17%. Es hat sich erwiesen, daß sachgemäße Bemessung und Formgebung der Feuerräume für ihre Haltbarkeit von gleicher Bedeutung sind wie die Wahl des Steinmaterials; sie müssen also gegenseitig gut angepaßt sein. Im Gegensatz zu Abb. 1 veranschaulicht Abb. 2 einen Feuerraum, der nach über 2000stündiger Betriebszeit keinerlei Angriffsstellen aufweist. Das Mauerwerk ist hierbei auf der gesamten Oberfläche fast gleichmäßig mit einer dichten Schlackenschicht überzogen, die isolierend wirkt. (Reinhardt. AEG-Kohlen-Staubfeuerungen. AEG-Mitteilungen 1924, Heft 10, S. 312.) [102a.]

Das Zirkon und seine Verbindungen. Vor dem Kriege hat man sich mit Zirkon noch verhältnismäßig wenig befaßt. Das kam einmal daher, daß das einzige im Handel vorkommende Mineral, das Zirkonsilikat, sich nur ziemlich schwer durch Schmelzen mit Soda bei hohen Temperaturen aufschließen ließ und daß außerdem der Preis für ein reines Material sehr hoch war. Erst durch die Entdeckung des Zirkits in der Caldas-Region in Brasilien wurde ein Material gefunden, das ohne besondere Schwierigkeiten in seine Komponenten, Zirkonoxyd und eine Mischung von zwei Silikaten, Zirkon und Brasilit, zerlegt werden konnte. Der Zirkit enthält ungefähr 50% ZrO_2, welches durch Kochen mit Fluß- und Schwefelsäure herausgelöst wird und sich außerdem sehr viel leichter durch Schmelzen mit Soda bei hohen Temperaturen löst, als es aus dem Silikat der Fall ist.

Als vor einiger Zeit ein neues Element, das Hafnium, entdeckt wurde, das in Gemeinschaft mit Zirkon auftritt und in seinen chemischen Eigenschaften diesem sehr ähnlich ist, wurde das Interesse von neuem auf das Zirkon gelenkt. Es sind schon viele Versuche gemacht worden, um reines Zirkonoxyd zu erhalten. Die beste Methode, die schon vielfach patentiert worden ist, ist vielleicht die Gewinnung von Zirkon als basisches Sulfat. Es ist auch möglich, Zirkon in Gegenwart von Mineralsäuren als Phosphat zu fällen; aus diesem Phosphat läßt sich dann aber nur sehr schwer durch Schmelzen mit Soda das Oxyd gewinnen. Ferner wurde versucht, Zirkon aus schwach saurer Lösung mit einem Überschuß von Natriumthiosulfat zu fällen; diese Methode ist aber teuer und die Fällung nicht so vollständig wie die als basisches Sulfat.

Über die Formen des Zirkoniums gehen die Ansichten auseinander. Manche behaupten, daß man beim Zirkonium vier verschiedene Formen annehmen könne, nämlich eine amorphe, eine kristalline, eine graphitartige und eine gesinterte. Andere dagegen sagen, daß es nur eine amorphe gäbe, und daß die übrigen Formen entweder eine mit Oxyd verunreinigte amorphe Form oder eine Legierung von Zirkonium mit einem anderen Metall, wie Magnesium oder Aluminium, wäre. Die für das spez. Gewicht erhaltenen Werte schwanken zwischen 4,08 und 6,4, die Schmelzpunkte zwischen 1600° und 2350°. Aus all diesen unbestimmten Werten sieht man, mit welchen Schwierigkeiten es verknüpft ist, über Zirkon zu arbeiten.

Ausgedehnt ist die Herstellung von Ferrozirkon, das in dieser Form in den Stahl eingeführt wird. Aluminium-Zirkon-Legierungen bieten chemischen Angriffen und einer Oxydation bei hohen Temperaturen Widerstand und zeichnen sich durch große Härte aus; außerdem besitzen sie die Eigenschaft, beim Erhitzen auf Weißglut eine wirksame Lichtquelle zu bilden, und werden deshalb zu Fäden in elektrischen Birnen verwendet.

Da das Oxyd einen Schmelzpunkt von ungefähr 2900°, einen Ausdehnungskoeffizienten von 0,00000084, eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit und eine große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe besitzt, so liefert es ein ausgezeichnetes Material für Schmelztiegel und zur Ausfütterung von Öfen. Am meisten findet Zirkonoxyd als feuerfestes Material Verwendung in Form von rohem Zirkonerz, entweder als feuerfester Stein oder als Mörtel für Schmelzöfen. Für Auskleidungen kleiner Öfen und Tiegel für Reaktionen bei hohen Temperaturen würde reines Zirkonoxyd (d. h. 95—99% ZrO_2) noch viel mehr Verwendung finden, wenn der Preis dafür nicht so hoch wäre. Da solche Zirkontiegel fast indifferent gegen Schlackenangriffe sind und sehr hohen Temperaturen standhalten, so sind sie für gewisse metallurgische Prozesse, die bisher fast unmöglich waren, sehr gut geeignet. (Frederick C. Nonamaker: Technology of Zirconium and its Compounds. Chem. Met. Engg., 1924, Seite 151—155.)

L. M. [111]

Entstehung des Passauer Graphits. Die Arbeit bringt eine Anwendung des chemisch bekannten Zerfalls von Karbiden in Kohlenstoff und Metalldämpfe. Ausgehend von der Annahme, daß Silizium- und Metallkarbide im Erdinnern unter hohem Druck vorkommen, wird erläutert, wie solche Karbide sich bei plötzlicher Druckentlastung in Metalldämpfe und Kohlenstoff spalten. Bei Temperaturen, bei welchen Silizium und Metalle noch in Dampfform bestehen, soll sich der Kohlenstoff in fester Form — als Graphit — abscheiden. Die Metalldämpfe sollen dann oxydiert werden, die Oxyde in wechselseitigen Reaktionen unter Mineralien- und Gesteinsbildung zusammentreten, der Graphit aber soll unverändert erhalten bleiben. Zur Stütze dieser Theorie errechnet der Verfasser aus der Oxydation der Karbide einen „Urgehalt" des Erzes von etwa 20% Kohlenstoff, welcher mit den Erfahrungswerten 21—22% bei 80—100 m Tiefe ja gut übereinstimmt. Andererseits können nach dieser Berechnung „karbidische" Graphiterze im ursprünglichen Zustand nie mehr als 22—24% Kohlenstoff enthalten. Die Passauer Lagerstätten haben aber bei 10—20 m 30 bis 40%, bei 40—50 m 25—30%. Der Verfasser erklärt dies: „weil der Zersetzung und der Auflösung unter dem Einfluß der Atmosphärilien nur das Muttergestein, nicht der Graphitkohlenstoff selber unterliegt."

Wie schon die kurzen Literaturangaben zu Beginn der Arbeit zeigen, hat man für die Entstehungstheorien der Passauer Graphitlagerstätten allmählich wohl alle chemischen Möglichkeiten der Graphitbildung herangezogen. Viel Klarheit ist dadurch nicht gewonnen. Noch heute ist es ungewiß, ob die in den kristallinen Schiefern konkordant eingelagerten Züge von Graphitlinsen nicht überhaupt organogenen Ursprungs sind. Augenscheinlich müssen zunächst die Lagerungsverhältnisse einmal wirklich geklärt werden — und dazu geben die neuen Tiefenaufschlüsse vorzügliche Möglichkeiten. In diesem Sinne möchte ich nochmals auf das von E. Kaiser[1]) gegebene Arbeitsprogramm hinweisen, „die große Bedeutung der Beweglichkeit (Mobilität) des Graphits für die aus den Faltungs- und Injektionsvorgängen sich ergebenden Lagerungsformen unserer kristallinen Schiefer und damit für die Entstehung der Graphitlagerstätten im einzelnen darzulegen. Nebenhergehen müßte eine genauere Darstellung der vorhandenen primären Unterschiede in der Ablagerung des Ursprungsmaterials, der Umwandlung desselben durch die Metamorphose und der später eingetretenen sekundären Teufenunterschiede des Nebengesteins und des Graphits selbst, namentlich durch die ihm beigemengten akzessorischen Bestandteile, wie z. B. durch die Sulfide. Hieraus ergeben sich sicher wesentliche Schlüsse in bezug auf einen Graphitabbau, so daß diese Untersuchungen auch im allgemeinen Interesse wichtig sein dürften".

Erst im Einklang mit einer solchen Vorarbeit könnte man „auf Grund der Anschauungen (Ryschkewitschs) mit einer größeren Sicherheit voraussagen, daß eine wesentliche Abnahme des Graphiterzes — in der Tiefe — überhaupt nicht eintritt".

Bei dem derzeitigen Stand der Kenntnis der Passauer Graphitlagerstätten halte ich es für gewagt, aus der vorliegenden wissenschaftlich-spekulativen Arbeit wirtschaftliche Schlüsse zu ziehen. (Eugen Ryschkewitsch, „Über die Entstehung des Passauer Graphitvorkommens", Zeitschr. f. prakt. Geologie 1924, H. 6, S. 70.)

Dr. Wiegand Braun. [4]

Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton im Kreis Tichwin in Rußland. Vor dem Krieg waren in Rußland keine Vorkommen von Aluminiumerzen bekannt. Erst im Jahre 1916 ist es W. J. Iskül zuerst gelungen, solche Vorkommen im Kreis Tichwin des Gouvernements Nowgorod zu entdecken. Diese Entdeckung veranlaßte die Bildung des Bauxitkomitees und der Aluminiumkommission, die auch bis heute fortbestehen. Die zahlreichen intensiven Forschungen brachten es zu wertvollen Resultaten und lieferten reichhaltiges Versuchsmaterial, welches in der letzten Zeit das wachsende Interesse deutscher und französischer Industrieller in Anspruch nahmen. Das Interesse der Industriellen ist um so mehr berechtigt, als in der Nähe des Vorkommens (60—80 km) sich der „Wolchowstroj" (Ausnutzung der Wasserkräfte des Wolchows für Gewinnung elektrischer Energie) befindet, welcher durch Lieferung billigen Stromes die Aussichten für wirtschaftliche Erzeugung von Tonerde und Aluminium eröffnet. Die Gesamtfläche der Bauxitvorkommen in diesem Gebiete beträgt nach vorläufigen Angaben etwa 250 Quadratwerst (= etwa 275 qkm) und erreicht eine Mächtigkeit bis zu 3 Saschen (= 6,4 m), so daß man mit einem Vorrat von mehreren zehn Millionen Pud (1 Pud = 16,38 kg) Bauxit rechnen kann. Da dieses Mineral im Erdinnern nur in beschränkten Mengen auftritt, so gewinnt dieses Vorkommen ganz besonders an Interesse. Die technischen Grundlagen der Bauxitverwertung sollen von den russischen Ingenieuren bereits durchgearbeitet worden sein. Man rechnet dort mit 535 PS-Stunden oder 400 kWh auf je 1 Pud Aluminiumerzeugung. Unter der Annahme eines jährlichen Bedarfs von 50 000 Pud Aluminium (oder dessen Verbindungen) ergibt sich ein Stromverbrauch von 20 000 000 kWh. Diese Menge Strom kann vom Wolchowstroj ohne weiteres geliefert und sogar mit Leichtigkeit überschritten werden. Bis jetzt wurde z. B. in Süd-Rußland auf der Anlage der Gesellschaft „Alagir" Alaun aus französischem Bauxit hergestellt; schwefelsäure Tonerde wird hergestellt in der Fabrik Uschkow im Gouvernement Wjatka und in der Tentelejewschen Chemischen Fabrik in Petersburg.

Neben Bauxit, Quarzsand usw. kommt hier auch ein feuerfester Ton vor; sein Schmelzpunkt liegt bei SK 31. Die chemische Zusammensetzung ist etwa 45% SiO_2, 32% Al_2O_3, 0,58—0,76 CaO, 0,16—0,19 MgO und Eisen allerdings 4,6—8,2%. 1916 wurde an der Eisenbahnstation Pikalewo mit dem Bau der Schamottefabrik „Tichwiner feuerfester Ton" begonnen und man hat hier schon nach kurzer Zeit einige Zehntausend feuerfeste Ziegel hergestellt. Während der kurz darauf gefolgten Revolution wurde die Fabrik stillgelegt; die Betriebskraftmaschine wurde für die Beleuchtung der Stadt Tichwin verwertet. Jetzt versuchen die örtlichen (Tscherepowez) Organe der derzeitigen Regierung die feuerfeste Steinfabrik wieder in Betrieb zu nehmen. Die Nähe zu Petersburg, dem Hauptsitz der metallurgischen Industrie, spricht für die Möglichkeit der Entwicklung des Tichwiner Gebietes, die allerdings durch Mangel an Eisenbahnen und gut ausgebauten Landstraßen gehemmt wird. (Schichutzki, Das Tichwiner Bergbaurevier und seine industrielle Bedeutung. Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik 1924 [IV], H. 1, Januar, S. 37—41.) L. [23]

[1]) Erich Kaiser, „Zur Entstehung der Passauer Graphitlagerstätten", Geologische Rundschau 1922, S. 321.

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Lage der Quarzitindustrie 1924. Für die Quarzitindustrie war das Jahr 1924 das schlechteste seit ihrem Bestehen, obwohl man bei Jahresbeginn große Hoffnungen an die endliche Beseitigung der Versand- und sonstigen Schwierigkeiten infolge des Ruhreinbruchs knüpfte. Das Mainzer Abkommen zwischen Reichsbahn und Regie, die Micumverträge der Großindustrie und eine vorübergehende Steigerung der Silikaerzeugung kamen jedoch den selbständigen Quarzitgruben nicht zugute, da die Verbraucherwerke zunächst die großen, auf ihren eigenen Gruben in der Inflation angehäuften Vorräte lichteten. Trotzdem versuchten die Quarzitgruben bis in den Sommer hinein ihre Arbeiter zu beschäftigen, bis sie schließlich durch den Absatzmangel, die Geldknappheit und die Kreditbeschränkungen zur Stillegung ihrer Gruben gezwungen wurden. Auf diese Weise sind im Berichtsjahre etwa 80% der selbständigen und etwa 20% der von Verbraucherwerken betriebenen Gruben zum Erliegen gekommen. Die Stillegung betraf die weniger ergiebigen Betriebe und vornehmlich den ganzen hessischen Erzeugungsbezirk, der wegen seiner großen Entfernung von dem rheinisch-westfälischen Verbrauchergebiet durch die hohen Reichsbahntarife so gut wie ganz ausgeschaltet wurde. Nur den sächsischen Quarzitgruben gelang es, für schlesische Abnehmer und die Ausfuhr über Oderberg besondere Ausnahmetarife zu erwirken.

Eine geordnete Preisgestaltung war unter diesen Verhältnissen unmöglich, nachdem in den ersten zwei Monaten unter dem Eindrucke der Inflation noch verhältnismäßig hohe Preise erzielt wurden. Seit Anfang Mai senkten sich die Preise in Hessen auf Friedenshöhe, im Westerwald auf etwa 150% des Friedenssatzes, wobei zu berücksichtigen ist, daß die jetzt im Westerwald ausgebeuteten Quarzitbänke zwei- bis dreimal so tief liegen wie vor dem Kriege. Aus Hessen wird Quarzit stellenweise zu 60% des Friedenspreises angeboten; diese Angebote, die meist von Bauern und Fuhrleuten gemacht werden, die nur vorübergehend eine kleine Grube betreiben und die Kosten für Straßenunterhaltung, Einebnung, soziale Lasten und Steuern nicht kennen, werden vielfach leider von den Verbraucherwerken gegen die Preise der Jahrzehnte alten, eingetragenen Quarzitfirmen ausgespielt. Andere Verbraucherwerke würden bei ausreichender Beschäftigung ihren Bedarf gern decken, da sie eingestandenermaßen den Quarzit jetzt viel billiger kaufen als selbst gewinnen. Erfreulicherweise war am 1. Dezember 1922 das 1914 eingeführte und 1919 erneuerte Ausfuhrverbot für Quarzit endlich aufgehoben worden. Natürlich konnte nach so langer Unterbrechung trotz aller Mühen und Kosten die Quarzitausfuhr auch nicht annähernd in dem früheren Umfange wieder aufgebaut werden; er beschränkte sich auf kleinere Probelieferungen nach Frankreich und wurde zeitweilig durch den Frankensturz, neuerdings durch die Reparationsabgabe vollständig unterbunden. Vor allem hat sich die ausländische Silikaindustrie durch die jahrelange Absperrung des deutschen Findlingsquarzits von diesem unabhängig gemacht und beabsichtigt — wie einige frühere Abnehmer des deutschen Quarzits erklären — auch in Zukunft den inzwischen erprobten französischen Silex zu verarbeiten. Die deutsche Quarzitindustrie wird wie die Kieselgurindustrie noch schwer für die Ausfuhr kämpfen müssen, da die Ausfuhrsperre dieser beiden Rohstoffe nur dazu geführt hat, ausländische Lagerstätten zu entdecken und auszubeuten. (TIZ. 1924, Nr. 99.) [90]

Deutschland. Die Einfuhr von Magnesit (natürliche kohlensaure Magnesia), auch gebrannt (Bitter-Talkerde) ist nach einer Verordnung im Reichsanzeiger vom 10. Dezember, die am 17. Dezember 1924 in Kraft tritt, ohne Bewilligung gestattet. [108a]

Britisch-Indien. Magnesit. Von der gesamten Menge des in 1922 geförderten Magnesits, nämlich 19 273 t i. W. v. 16 046 £ kamen nicht weniger als 18 417 t i. W. v. 14 437 £ aus Salem (Madras). Der Rest wurde in Mysore gewonnen. [74 b].

Vereinigte Staaten. Magnesit. Die Förderung an rohem Magnesit, die Einfuhr und der Verbrauch in den Jahren 1918—1923 war nach dem U.S.G. Survey folgende:

	Einheimische Förderung t	Einfuhr t	Verbrauch t
1918	231 605	43 530	275 175
1919	156 226	25 321	181 547
1920	303 767	63 110	306 877
1921	47 904	65 569	113 473
1922	55 790	217 861	273 651
1923	147 250	193 573	340 829

Die einheimische Förderung stammt im wesentlichen aus 11 Gruben in Kalifornien (in Nopa, San Benito, Santa Clara, Stanislaus, Tulare und Tuolumne) und aus drei Gruben in Stevenscounty in Washington (in Valley und Chewelate). Die Produktionskosten sind so hoch, daß die einheimischen Erzeuger trotz der hohen Zölle zur Zeit kaum imstande sind, auf den Märkten der östlichen Staaten mit dem ausländischen Magnesit in Wettbewerb zu treten, zumal noch erhebliche Eisenbahnfrachten hinzutreten. (Ztschr. f. prakt. Geol. 1924, H. 6, Lagerstättenchronik, S. 76.) [26]

Italien. Bauxit und Graphitproduktion. Italiens Bergwerksproduktion für 1923, verglichen mit den beiden letztverflossenen Vorjahren und 1913, ergibt nachstehendes Bild. Die Förderung betrug in Tonnen:

	1913	1921	1922	1923
Bauxit	6 952	49 120	66 646	98 222
Aluminiumhaltige Tonerde	5 976	1 171	—	135
Graphit	11 145	5 233	4 546	5 584

[27]

Frankreich. Preise für feuerfeste Erzeugnisse. Preise des Comptoir des Produits réfractaires für 1000 kg ab Fabrik. Feuerfeste Erzeugnisse: Schamottesteine, gewöhnliche, rechtwinklige, Quarztonerde-Reihe, Schmelzpunkt 1580° 155 Fr., 1650° 165 Fr., 1700° 195 Fr., Tonerdereihe mit Zusatz von Schamotte, Tonerdegehalt 25—30%, Schmelzpunkt 1050° 230 Fr.; 30—35%, Schmelzpunkt 1690° 275 Fr.; 35—40%, 1730° 330 Fr.; 40—42%, 1750° 385 Fr.; 42—45%, 1770° 485 Fr. Eck- und Keilsteine sind für die Quarztonerdereihe um je 10%, für die Tonerdereihe um 15 Fr. je 1000 kg teurer, Form- und Schluß-Steine für die Quarztonerdereihe um 20 Fr., für die Tonerdereihe um 25 Fr. teurer als die entsprechenden rechtwinkligen Steine. Dolomit: im Bezirk Ourthe (Belgien), frei Waggon je t: gesintert 95—97,50 belgische Franken, gesintert und gemahlen 105—107,50 belgische Fr. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris; in Pulverform 75 Fr., in Stücken 80 Fr., gesintert, leicht 800—840 Fr., gesintert, schwer 600—675 Fr. Bauxit: je t fob Marsaille: rot, 60% Al_2O_3, 55—60 Fr.; weiß, 65% Al_2O_3, 80—86 Fr. Grafit: Madagaskar, 85%, je t fob Marseille 800 Fr.; Ceylon, 92—95%, je t cif französische Häfen 1200 Fr. [105]

Tschechoslowakei. Lage der Kaolin- und Tongrubenbetriebe im Jahre 1923/24. Die Kaolinindustrie hat im verflossenen Jahre einen ganz bedeutenden Rückgang im Absatz von Schlämmkaolin zu verzeichnen. Die Tonwarenindustrie konnte sich im vergangenen Jahre ebenfalls nicht entfalten, weil sie von der Bautätigkeit, die leider noch immer ganz darniederliegt, abhängig ist. Die Tongrubenbetriebe stehen hinsichtlich ihres Beschäftigungsgrades in innigem Zusammenhange mit den keramische Waren erzeugenden Fabriken und hatten somit im Berichtsjahre ebenfalls über ganz unzureichenden Absatz zu klagen. [74 n]

Rußland. Arbeiterleistung in der feuerfesten Industrie. Nach dem Programm 1922/23 wurden in Rußland für die Erzeugung von 1000 Stück feuerfeste Ziegel 45 Arbeitstage vorgesehen; tatsächlich wurden 38—40 Arbeitstage verbraucht. Für das Jahr 1923/24 wird mit 36—38 Arbeitstagen gerechnet. Vor dem Krieg brauchte man hierfür 24—26 Arbeitstage. (Orientierungsnormen des Obersten Volkswirtschaftsrates der R.S.F.S.R. vom 29. Dezember 1923. Techniko-Ekonomitschesky Wjestnik 1924 [IV], Nr. 1, Januar S. 60). [28]

Belgien. Die neuen Sonderzölle für deutsche Waren. Tarif-Nr. 805. Mauersteine, feuerfeste, aller Art (Schamottesteine, Dinassteine und andere Kunststeine, Steine aus Bauxit oder Magnesia, Kohlesteine als feuerfeste Bekleidung für Ofen aller Art): a) rechtwinklige, im Stückgewichte von weniger als 5 kg 100 kg 3 Fr.; b) rechtwinklige, im Stückgewichte von 5 kg oder mehr, andere als rechtwinklige, ohne Rücksicht auf das Gewicht 100 kg 3,60 Fr.

806. Schmelztiegel, Retorten, Kassetten, Muffeln, Röhren, Einsatzröhren, Düsen, Pfeifen (Büsellen), Büselinen und andere feuerfeste Arbeiten aus Kreideerde oder Kreidemasse geformten, andere als Mauersteine, Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein 100 kg 4,80 Fr.

807. Schmelztiegel und andere Arbeiten aus Graphitmasse aller Art 100 kg 6 Fr. [108c]

Österreich. Löhne der Ziegelarbeiter. Gemäß dem Tarifvertrage vom 5. Mai 1924, Abschnitt 7, werden entsprechend dem von der Abbaukommission am 14. November 1924 errechneten Index die gegenwärtigen Stunden-, Wochen-, Professionisten- und Akkordlöhne vom Donnerstag, den 20. November angefangen um 2% erhöht. Die Löhne betragen:

	in Wien K.	am flachen Lande K.
für Männer	5534	4878
für Frauen	3689	3254
für Jugendliche, männliche	3107	2734
für Jugendliche, weibliche	2435	2134
für Professionisten	7852—9058	6910—7971

[112e]

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Herstellung von Gefäßen von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit. Tiegel, Rohre und ähnliche Gefäße, die eine besonders hohe chemische Widerstandsfähigkeit haben sollen, und die insbesondere gegen Flußsäure — auch in gasförmigem Zustande — oder Fluor unempfindlich sind, werden erfindungsgemäß aus Flußspat hergestellt. Derselbe wird wie andere keramische Massen fein pulverisiert zu einer plastischen Masse verarbeitet, geformt und gesintert. Ein Zusatz von Bleifluorid hat die Wirkung, daß die Masse plastischer wird und sich leichter formen läßt. Dieses Bleifluorid geht später bei dem Sintern wieder fast vollständig hinaus. (D. R. P. 396 788. Kl. 80b. Pat. v. 22. 2. 1922 ab. Ausgeg. 6. 6. 1924. Gebr. Siemens & Co. in Berlin-Lichtenberg.)

Hochfeuerfeste Masse. Hochfeuerfeste Auskleidungen von elektrischen Öfen, Platten u. dgl. aus Titanverbindungen, wie Titanoxyd, Titankarbid, sind bereits vorgeschlagen worden. Die Erfindung benutzt dagegen das vulkanische Produkt, welches in Sandform in vulkanischer Asche in Java und in anderen Gegenden der Welt gefunden wird und welches hauptsächlich aus oxydiertem Titaneisen besteht. Auch die bei der Gewinnung von Eisen aus letzterem abfallende Schlacke eignet sich für die gleichen Zwecke. Zur Herstellung von Schmelztiegeln, Bodenplatten von Öfen, Platten zum Auskleiden von Öfen o. dgl. mehr pulverisiert man das Naturprodukt oder die obengenannte Schlacke, welche beinahe unschmelzbar und nicht oxydierend ist, mischt und durchfeuchtet sie mit einem sehr geringen Prozentsatz von geeigneten Bindemitteln, um eine Art Paste zu erhalten, worauf sie in eine gewünschte Form gebracht und gepreßt wird. (D. R. P. 404 676. Kl. 80b. Pat. v. 21. 4. 1923 ab. Ausgeg. 20. 10. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 18. 8. 1922. Johannes Jacobus Loke in Rijswijk, Holland.)

Verfahren zur Herstellung feuerfester Körper. Es werden zweckmäßig etwa 17% Graphit, etwa 12% eines festen Flußmittels (z. B. Feldspat), etwa 71% Siliziumkarbid (evtl. auch geschmolzene Ton- oder Kieselerde) benutzt. Man fügt ein Karbonisierungsmittel (Pech, Teer, Melasse) zu, mischt innig und formt unter entsprechendem Druck. Hierauf wird die Masse in einen Karbonisierofen eingesetzt und einer zum vollständigen Karbonisieren geeigneten Temperatur unterworfen. Die so karbonisierte Masse wird noch warm in das flüssige Flußmittel (Natriumborat oder -silikat) getaucht und danach einer Temperatur von etwa 650° C in einem Glühofen unterworfen. (D. R. P. 405 236. Kl. 80b. Pat. v. 28. 10. 1922 ab. Ausgeg. 28. 10. 1924. Buffalo Refractory Corporation in Buffalo.)

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Massen. Es hat sich ergeben, daß es durch einen an sich bekannten geringen Zusatz von Oxyden von Eisen oder ähnlich wirkenden Metallen zu hochfeuerfesten Oxyden möglich ist, schon bei verhältnismäßig niedriger Brenntemperatur eine Masse von porzellanartiger Dichte, hoher mechanischer Festigkeit und Härte und ausgezeichnetem Wärmeleitvermögen herzustellen, ohne daß die Feuerfestigkeit in irgendwie erheblichem Maße abnimmt, wenn man aus reiner Tonerde, Magnesia, Zirkonerde u. dgl. geformte Körper mit Eisenoxyd bedeckt und glüht. Es findet hierbei eine Art von Zementierungsprozeß statt, wobei das Eisen in den Körper diffundiert und den Scherben desselben in eine dichte, schwarze Masse verwandelt. Eine ähnliche Reaktion tritt ein, wenn man die Körper in einer Atmosphäre von Eisenkarbonyl (FeC_4O_4) glüht oder gasförmige Verbindungen anderer Metalle, wie z. B. des Nickels und Chroms, zur Einwirkung bringt. (D. R. P. 398 158. Kl. 80b. Pat. v. 17. 11. 1920 ab. Ausgeg. 4. 7. 1924. Rudolf Schnabel in Berlin.

Verfahren zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Steinmasse mit einer handhabungsfesten, im Feuer schwindenden oder verbrennenden Umhüllung versehen wird, die solche Abmessungen besitzt, daß der beim Wachsen der Steine nötige Raum durch das Schwinden der Umhüllung freigegeben wird. In einfachster Ausführung kann z. B. eine Art Pappschachtel verwendet werden, die beim Pressen der Steinmasse mit ihr in geeigneter Weise verbunden wird. (D. R. P. 394 835. Kl. 80b. Pat. v. 24. 7. 1923 ab. Ausgeg. 8. 5. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 28. 7. 1922. Dr. Hans Fleißner in Leoben, Steiermark.)

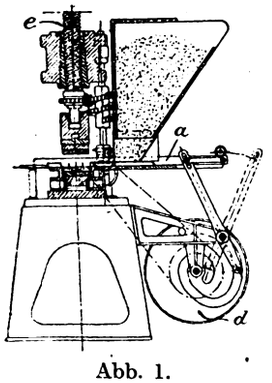


Abb. 1.

Selbsttätige Füllvorrichtung an Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton u. dgl. (Abb. 1). Die Bewegung des Füllschiebers *a* wird von der Drehbewegung der Pressenspindel *e* unter Vermittlung von Zwischengliedern und einer Kerbenscheibe *d* derart abgeleitet, daß sich der Schieber beim Füllen bis zur Berührung mit der gepreßten Platte langsam, dann aber schnell vorwärts bewegt und nach der Füllung auch schnell zurück bewegt. (Abb. 1.) D. R. P. 404 466. Kl. 80. Maschinenfabrik vorm. Georg Dorst A.-G., Oberlind/Thür. [123]

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Dähne.)

Tunnelofen. W. H. Fitch. Britisches Patent 202 194 vom 26. 9. 1922. Der Ofen besteht aus zwei nebeneinanderliegenden Tunneln, die in einer Mulde des Erdbbodens liegen. Unter der Brennzone jeden Tunnels ist eine Reihe von Verbrennungskammern angeordnet, die durch Feuerungsrohre mit Brennstoff beschickt werden und an den Innenseiten mit dem Tunnel durch aufsteigende Brenngaskanäle in Verbindung stehen. An der Außenseite jeden Tunnels führen absteigende Kanäle in die Abgasleitung. Die Verbrennungsluft wird in Rohren erhitzt, die die Kühlzone und die Abgasleitung durchziehen.

Kammerofen. C. Deau, J. W. Redfern und A. E. Osmann. Britisches Patent 202 061 vom 17. 5. 1922. Die Neuerung betrifft die Anordnung der Gaskanäle von kontinuierlichen Gaskammeröfen mit überschlagender Flamme. An der ersten Querwand jeder Kammer ist ein aufsteigender, oben offener Gaskanal angeordnet, dem von unten die Brenngase aus der vorhergehenden Kammer zugeführt werden. Unter der durchlochten Sohle liegen Querkanäle, die in seitliche Längskanäle führen, welche ihrerseits in den ersten Querkanal der folgenden Kammer münden, durch den die Brenngase in den genannten aufsteigenden Gaskanal ziehen.

Feuerfeste Magnesiamasse. K. Harr. Britisches Patent 207 172 vom 7. 11. 1923. Natürlicher, eisenarmer Magnesit oder künstlich, z. B. aus der Endlauge bei der Potaschefabrikation, hergestellte Magnesia wird mit den eisenhaltigen Rückständen bei der Anilinfabrikation vermischt, und die Mischung wird getrocknet, geformt und gebrannt. So wird z. B. Magnesiaschlamm mit so viel der genannten Rückstände vermischt, daß der fertig gebrannte Ziegel 84—89% MgO, 4—8% Fe_2O_3, 0,1 bis 2,5% Al_2O_3, 1—2,5% CaO und 2—6% SiO_2 enthält.

Feuerfeste Mischung. Buffalo Refractory Corporation. Britisches Patent 207 677 vom 24. 10. 1922. Die Mischung besteht aus 10—55% Graphit, 20—80% eines feuerfesten, im elektrischen Ofen erzeugten Produktes, wie Siliziumkarbid, geschmolzener Magnesit, geschmolzener Tonerde oder geschmolzener Kieselerde, bis zu 25% eines Flußmittels, wie Feldspat und einem verkohlbaren Bindemittel, z. B. Melasse, Pech oder Teer. Die Mischung wird geformt und erhitzt, um das Bindemittel zu verkohlen, dann in flüssiges Natriumborat oder Natriumsilikat getaucht und schließlich auf 1200° F erhitzt.

Tonerde. A. Hurter. Britisches Patent 203 798 vom 15. 6. 1922. Tonerde in einer in Säuren löslichen Form wird erhalten durch Erhitzen von rohem Aluminiumsulfat mit festen, flüssigen oder gasförmigen Reduktionsmitteln bis zur dunklen Rotglut. Bei Anwendung von Schwefelwasserstoff als Reduktionsmittel wird Schwefel in beträchtlichen Mengen frei. Das Eisen kann mittels verdünnter Säuren entfernt werden.

Feuerfestes Material. J. J. Loke. Britisches Patent 210 708 vom 14. 5. 1923. Die bei der Herstellung von Eisen aus oxydiertem Titaneisen erhaltene Schlacke, die hauptsächlich aus Titanoxyden besteht, wird mit einer verhältnismäßig geringen Menge eines Bindemittels gemischt und zum Auskleiden von Öfen oder zur Herstellung feuerfester Waren benutzt.

Muffelofen. F. J. Tone. Britisches Patent 200 506 vom 3. 7. 1923. Die Decke und die oberen Teile der Seitenwände der Muffel sind aus Siliziumkarbidsteinen und die umgebenden Wände aus Schamotte- und Isolierziegeln erbaut.

Feuerfester Magnesit. Dynamidon-Werke, Engelhorn & Co., R. Engelhorn und J. Schaefer. Britisches Patent 211 873 vom 20. 2. 24. Roher oder gebrannter Magnesit oder Magnesia wird geschmolzen, gekühlt und zerkleinert, zu Ziegeln geformt oder als Überzug verwendet und in üblicher Weise bei hoher Temperatur gebrannt. Ein Teil des geschmolzenen Materials wird fein gemahlen und dient, auch mit Zusatz von gesintertem Magnesit, als Bindemittel. Das Material soll möglichst frei von Kalk und Eisen sein. Letztere Verunreinigung kann durch Schmelzen bei reduzierender Flamme und durch Leiten des geschmolzenen Materials durch einen Magnetscheider entfernt werden.

Magnesit, Dolomit usw. enthaltendes feuerfestes Material. J. Hodson. Britisches Patent 211 944 vom 28. 11. 1922. Feuerfeste Steine, Ofenauskleidungen usw. werden hergestellt aus rohem oder aus einer Mischung von rohem und gebranntem Gestein, das Magnesium- und Kalziumkarbonate, wie Dolomit oder Magnesit, enthält, zusammen mit 1. Talk, Steatit oder anderem Magnesiumsilikat, oder 2. plutonischem Gestein mit oder ohne basische Eisenkerne, oder 3. Kieselsand mit Magnesiumsilikat, plutonischem Gestein oder Ton. Die Mischung wird mit oder ohne ein kleberartiges Bindemittel geformt

Digitized by Google

und gebrannt, oder zu einem plastischen Zustand gebrannt und dann geformt. Z. B. werden 15% Kieselerde mit 5% Terpentin, 10% Rohdolomit und 70% gebranntem Dolomit, oder 92,5% Rohmagnesit werden mit 5% Kieselsand und 2,5% Ton gemischt.

Tunnelofen für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff. N. Lengersdorff. Britisches Patent 211 894 vom 26. 2. 1924.

Der Ofen wird beheizt mittels gegenüberliegender, an den Seiten der Brennzone angeordneter Brenner, die mit Generatorgas oder Öl gespeist werden. Die Brenner können in zwei Reihen angeordnet werden. Die Gasleitungen liegen im Dach der Kühlzone in Kanälen, die mit heißer, von Rekuperatoren kommender Luft beschickt werden. Die heiße Luft und die heißen Gase werden mittels eines Ventilators aus der Vorwärmezone durch Führungen in den Seitenwänden gezogen. In den Wänden der Kühlzone sind Radiatoren zum Erhitzen von Luft oder Wasser zu beliebigen Zwecken angeordnet. Diese Radiatoren kühlen gleichzeitig die Wände des Ofens.

Ringtunnelofen. Woodall, Duckham & Jones Ltd. und A. M. Duckham. Britisches Patent 212 585 vom 5. 9. 1922.

Der Ofen, eine Art Muffel, hat eine Anzahl übereinanderliegender, wagerechter Heizkanäle, die in den Wänden des Tunnels angeordnet sind. Diese Kanäle stehen einzeln oder in Gruppen von zwei oder mehreren mit dem Verbrennungsraum derart in Verbindung, daß die Temperatur über die Höhe des Tunnels geregelt werden kann.

Der Ofen enthält eine offene Lade- und Entladestelle, eine Trockenzone, in der Trockenluft in das Innere der Muffel geschickt wird, eine Brennzone an der Verbrennungsstelle und eine Kühlzone. Das Gut liegt auf einer kreisenden Plattform, die aus verhältnismäßig kleinen Teilen besteht, welche verschiebbar miteinander verbunden sind. Die Rollstützen und das Triebwerk liegen unter der Plattform frei an der Luft. [132]

II. Patentanmeldungen.

80 b, 8. D. 44 734. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund. Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen. 10. 1. 24.

80 b, 8. A. 36 521. Dr. North A.-G., Hannover. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen. 29. 10 21.

80 b, 18. M. 86 270. Ernst Moyat, Neu-Babelsberg. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Formstücke. 5. 9. 24.

80 a, 34. W. 52 148. Charles B. Winzer, Hamburg, Mundsburgerdamm 31. Fahrbare Vorrichtung, um mit dem Brenngut beladene Körbe in einen Brennofen einzusetzen und wieder herauszunehmen. 22. 2. 19.

80 a, 13. N. 22 664. Karl Ningelgen, Cannstatt, Teckstr. 93. Vorrichtung zum Heben und Senken des Formkastens bei Stampfmaschinen. 8. 12. 23.

80 c, 14. St. 37 051. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen, Treskowstr. 16. Vorrichtung zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk o. dgl.; Zus. z. Pat. 378 364. 12. 7. 23.

Bücherschau.

I. Die industrielle Heizung, zur Einführung in das Studium der Metallurgie. Von H. Le Chatelier. Autorisierte deutsche Übersetzung nach der 2. Originalausgabe von Dr. B. Finkelstein. Mit 96 Figuren und Abbildungen im Text. VIII und 418 Seiten. Leipzig, 1923. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geb. Mk. 16,—, brosch. Mk. 14.—.

II. Kieselsäure und Silikate. Von H. Le Chatelier. Berechtigte Übersetzung von Dr. B. Finkelstein. Mit 65 Figuren und Abbildungen im Text. XI und 458 Seiten. Leipzig, 1920. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geb. Mk. 15,— brosch. Mk. 12.

Das erstgenannte Werk stellt eine Wiedergabe von in der Ecole des Mines gehaltenen Vorlesungen über allgemeine Metallurgie dar, und müßte eigentlich, wie der Verfasser selbst hervorhebt, den Titel: „Vorlesungen über die wissenschaftliche Technik" führen. In Wirklichkeit bietet das Werk eine umfassende Darstellung der Gewinnung, Verbrennung und Effekte der verschiedenartigsten Brennstoffe und bringt ausführliche Beschreibungen mannigfacher industrieller Öfen und deren Eigentümlichkeiten. Ein besonderes Interesse bildet für unseren engeren Leserkreis ein größerer Abschnitt über feuerfeste Materialien (S. 308—333).

Das zweite Werk desselben Verfassers stellt die Übersetzung des 1913 in französischer Sprache erschienenen Werkes „La Silice et les Silicates" dar. Die Herausgabe der deutschen Übersetzung, die bereits 1914 fertig vorlag, mußte durch den Krieg und Kriegsfolgeerscheinungen verschoben werden, so daß die Darstellung nicht überall dem jetzigen Stande der Forschung entsprechen kann. Ein Nachtrag, der die Übersetzung von zwei späteren Untersuchungen des Verfassers auf dem Gebiete der Silikasteine darstellt, sucht diesem Übelstand etwas abzuhelfen. Außer dem Nachtrag werden für unsere Leser, abgesehen vom Gesamtwerk als solchen, die Abschnitte: V. Physikalische Eigenschaften des Quarzes, X. Umwandlungen der Kieselsäure, XXII. Keramik usw. von besonderem Interesse sein. Im großen ganzen bildet das Werk eines der wertvollsten und erschöpfendsten Bücher zum Studium des technisch außerordentlich wichtigen Gebietes der Silikate. Besonders interessant sind die im Buche zerstreuten eigenen Forschungsergebnisse des weltberühmten Forschers, die zur Klärung manch strittiger oder nicht genügend geklärter Forschungsprobleme so außerordentlich viel beitragen.

Die Übersetzung der beiden Werke ist gut. Ihr Studium kann unseren Lesern warm empfohlen werden. Sie sollten eigentlich in keiner Bibliothek unserer Fachgenossen, die sich mit den Fragen der feuerfesten Industrie befassen, fehlen. Litinsky. [70]

Elektrische Temperaturmeßgeräte. Von Dr.-Ing. Georg Keinath. Mit 219 Textbildern. VIII, 275 Seiten. München, 1925. R. Oldenburg. Preis gebunden ℳ 12.—.

Bei der außerordentlichen Wichtigkeit, die die rationelle Wärmewirtschaft im praktischen Betriebe erlangte, ist jede Neuerscheinung, die sich mit dem einen oder anderen Zweig des Meßwesens befaßt, sehr zu begrüßen. Das vorliegende Werk, in welchen die Apparate und Meßverfahren nicht nur beschrieben, sondern in vielen Fällen auch bewertet sind, erscheint für den praktischen Ingenieur sehr geeignet. Es behandelt ausführlich die thermoelektrische, Widerstands- und Strahlungspyrometer mit dazugehörigen Instrumenten und bringt eine Fülle systematisch und übersichtlich geordneten Stoffes. Von besonderem Interesse ist aber für die Leser unserer Zeitschrift der Abschnitt „Anwendung der elektrischen Temperaturmessung", und speziell derjenige Teil, der sich auf Temperaturmessungen in der Glas- und Keramindustrie befaßt. Das Buch dürfte wohl in keiner Bibliothek des praktischen Wärmeingenieurs fehlen und kann sehr empfohlen werden. L. [45]

Die physikalisch-chemische Untersuchung keramischer Kaoline. Von Dr. Johann Starke, ordentl. Universitätsprofessor für Physik. Mit 40 Abb. im Text, VI u. 145 S. Leipzig, 1922. Johann Ambrosius Barth. Preis brosch. ℳ 4,—.

Als der Verfasser die vorhandene keramische Literatur für die Lösung praktischer Aufgaben auf wissenschaftlicher Grundlage zu Rate ziehen wollte, erkannte er, daß die physikalische Seite der Keramik noch so wenig entwickelt ist, daß von einer wissenschaftlichen Keramik in dem gleichen Sinn wie etwa von der Eisenhüttenkunde keine Rede sein kann. Aus diesem Grunde wurde eine physikalisch-technische Versuchsanstalt ins Leben gerufen. In erster Linie wurde hier die Untersuchung der Kaoline vorgenommen und insbesondere die Frage studiert, ob der nordböhmische Kaolin sich durch eine Mischung deutscher Kaoline vollwertig ersetzen läßt. Die zu diesem Zwecke vorgenommenen sehr mannigfachen Untersuchungen haben die Grundlage zum vorliegenden Buch gebildet.

Es muß hervorgehoben werden, daß die angewandten Methoden zur Untersuchung der Kaoline auf ihre Eigenschaften bei Zimmertemperatur und beim Brennen sich durch Vielseitigkeit auszeichnen. Die Betrachtung der gestellten Aufgabe ist umfassend. Das Buch ist sowohl für den Wissenschaftler als auch für den Praktiker bestimmt und soll einerseits dem Physiker ein neues fruchtbares Feld für seine Forschung erschließen, und anderseits dem Praktiker eine Hilfe sein für die Urteilsbildung und Betriebsführung in der keramischen Praxis. Das Buch erfüllt diese gestellten Aufgaben und ist, besonders bei unserer Armut an keramisch-wissenschaftlicher Literatur, sehr zu begrüßen. Jedem, der sich mit der Technologie des feuerfesten Faches zu befassen hat, kann das Buch wertvolle Hilfe leisten.

Litinsky. [71]

Keramik. Von Dipl.-Ing. E. P. Bauer. Technische Fortschrittsberichte. Band I. Herausgeber Prof. Dr. B. Rassow, Leipzig. Mit 31 Abbildungen. Dresden und Leipzig. Th. Steinkopf. Preis geheftet ℳ 4.

Unsere verhältnismäßig arme keramische Literatur erfährt durch das vorliegende Werk eine wertvolle Bereicherung. Es bringt im Referatenstil die Ergebnisse der neueren Forschung auf dem Gesamtgebiete der Keramik in wohlgeordneter Form und enthält Auszüge (zu geringem Teil aber auch nur Hinweise) aus beinahe 800 Arbeiten auf dem behandelten Gebiete. Das Buch gibt Zeugnis von guter Belesenheit des Verfassers. Dem Leser unserer Zeitschrift bietet das Buch, ganz abgesehen von dem einen Abschnitt, der speziell den feuerfesten Erzeugnissen gewidmet ist, auch sonst viel Interessantes und Anregendes und kann warm empfohlen werden. Litinsky. [42]

La Céramique grecque. Von Charles Dugas. (4 Tafeln. 88 Abbildungen, 158 Seiten Text. Paris, 106 Boulevard St. Germain. 1924. Payot. Preis: 5 Frs.

Dieses Büchlein aus der Sammlung wissenschaftlicher Werke, die der Verlag Payot herausgibt, ähnlich vielleicht unseren deutschen Göschen-Bändchen, versucht, dem französischen Leser einen Überblick über die griechische Keramik zu geben. Dugas war lange Zeit Mitglied der französischen Schule in Athen, hatte also hinreichend Gelegenheit, an Ort und Stelle seine Studien zu betreiben. Für den „Feuerfesten" interessant sind die Angaben über Öfen und die in den alten Öfen schätzungsweise höchstens erreichten Temperaturen. Wenn auch der Verfasser beim Vergleich mit den heute in der Porzellan- und Faienceindustrie gebräuchlichen höheren Temperaturen etwas zu hoch geht, die er zu 1500° bis 2000° angibt, so zeigen doch die anderen Stellen des Buches ein gewisses Verständnis für die keramischen Zusammenhänge, so daß auch der Leser der „Feuerfest" Interesse daran findet. Lobenswert ist die Objektivität des Verfassers,

Digitized by Google

der es nicht verschmäht, in der Literaturzusammenstellung auch der deutschen Literatur dieses Gebietes den nötigen Platz einzuräumen. er. [38]

Handbuch der Ziegeleitechnik, enthaltend moderne Hilfsmittel und Einrichtungen für Ziegeleien. Von R. Weber. Mit 297 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Zweite verbesserte Auflage. XVI + 306 Seiten. Berlin 1923. H. Meuser. Preis gebunden ℳ 12.50.

Bei dem Mangel an Literatur im feuerfesten Fach ist jedes Werk zu begrüßen, das zur Klärung verschiedener Fragen in der Technologie der Grobkeramik beiträgt. Wenn auch die Ziegelfabrikation sich bedeutend von der Herstellung feuerfester Erzeugnisse unterscheidet, so werden hier doch eine Reihe von Maschinen, Verfahren und Apparaten angewandt, die von solchen auf dem Gebiete der feuerfesten Industrie nur wenig abweichen. Das Webersche Buch, das bereits in der zweiten Auflage vorliegt, enthält manches auch für unsere Leser wissenswerte. Das bezieht sich besonders auf die Abschnitte: Geologisches, die Urstoffe der Tone, die Gewinnung des Tones, Transportmittel, Walzwerke, Kollergänge, Pressen auf Trockenanlagen. Im Abschnitte „Ziegelbrennöfen" ist der Tunnelofen leider nicht berücksichtigt.

Das Buch ist reich illustriert, der Druck ist gut. Es kann auch unseren Lesern empfohlen werden. L. [47]

Societa Anonima G. Verzocchi, Milano: Katalog über feuerfeste Erzeugnisse.

Zum Unterschied von den meisten Katalogen feuerfester Produkte, die über den an sich nüchternen Stoff in ebenfalls nüchterner Form berichten, bietet der vorliegende Katalog eine angenehme Überraschung. In über 30 meist symbolischen Radierungen und Farbdrucken von hohem künstlerischen Geschmack, welche durch knappe, treffende Unterschriften gedeutet werden, ist folgendes über die Fabrikate der Firma versinnbildlicht worden: Eigenschaften, Vorzüge, Herstellungsort, Transport per Schiff und Bahn, Verwendungsgebiete, Formate, die hergestellt werden oder sofort greifbar sind usw. usw. Das Durchblättern dieses Kataloges bietet eine wahre Freude. Die Art und Ausstattung wird den deutschen Fabriken feuerfester Steine zur Beachtung auf das wärmste empfohlen. L. [34]

Fluxes and Slags in Metal Melting and Working. A General Discussion Held by the Faraday Society and Institute of Metals. With the Cooperation of the British Non-Perrons Metals Research Association and the Institute of British Foundrymen. April 1924. 208 Seiten. Preis 7/6. [113.]

Literatur des feuerfesten Faches.

Es ist in Aussicht genommen, zunächst die folgenden Zeitschriften zwecks Berichterstattung über neuere Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Zeitschrift „Feuerfest" regelmäßig zu bearbeiten.

Abkürzung in „Feuerfest"	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Hefte im Jahr
1. Allg. Gl. u. Ker. Ind.	Allgemeine Glas- und Keram. Industrie	Haida (Tschechosl.)	12
2. Allg. Tonind.-Ztg.	Allgemeine Tonindustrie-Zeitung	Leitmeritz u. Böhmen	52
3. Arch. f. Wärmew.	Archiv für Wärmewirtschaft	Berlin SW 19, Beuthstr. 7	12
4. Baum.	Baumarkt	Leipzig, Uferstr. 21	
5. Ber. D. Keram. Ges.	Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft	Berlin-Halensee, Ringbahnstr. 10	versch.
6. Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh.	Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Chemiker-, Hochofen-, Kokerei-, Stahlwerks-, Werkstoff-Ausschuß usw.)	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen	versch.
7. Ber. Wärmestelle V. d. Eisenh.	Berichte der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen	versch.
8. Bibliogr. Chim.	Bibliographia Chimica	Leipzig, Bosestr. 2	12
9. Bibliogr. techn.	Bibliographia technica	Leipzig, Bosestr. 2	12
10. Brk.	Braunkohle	Halle a. S., Wilhelm Knapp.	52
11. Brennstoff-Chemie	Brennstoff-Chemie	Essen, Gerswidastr. 2. W. Girardet	24
12. Brennst.-Wärmew.	Brennstoff- und Wärmewirtschaft	Halle a. S., Wilhelm Knapp	12
13. Br. Cl. Rec.	Brick and Clay Record	Chicago Ill., 407 S., Dearborn Street	
14. Brick Pott. Trades Journ.	The Brick a Pottery Trades Journal	London. 33—34 Craven Str.	
15. Brit. Clayw.	The British Clayworker	London W C. 2, 43 Essex Street.	
16. Bull. Bur. Mines	Bulletin of the Bureau of Mines (Washington)	Washington, D. C., Ver. St., Departement of the Interior, Bureau of Mines	versch.
17. Ceramist	The Ceramist	Newark N. J., 170 Roseville Avenue Strand	
18. Céramique	La Céramique	Paris X, 84 Rue d'Hautville	12
19. Chal. et Ind.	Chaleur et Industrie	Paris, 16e, Rue Michel-Ange	12
20. Chem. Met. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	New York, 10 th Avenue, 36th Street McGraw-Hill Comp., Inc.	52
21. Ch.-Ztg.	Chemiker-Zeitung	Köthen i. Anhalt, Otto von Halem	156
22. Chem.-App.	Chemische Apparatur	Leipzig, Otto Spamer	24
23. Chem. Ind.	Die chemische Industrie	Leipzig, Bosestr. 2	52
24. Chem. Zentralbl.	Chemisches Zentralblatt	Berlin W 10, Siegmundstr. 4, und Leipzig, Bosestr2.	52
25. Chim. Prom.	Chimitscheskaja Promyschlennost	Berlin W 15, Lietzenburgerstr. 11	12
26. Clay-Worker	Clay-Worker	Indianopolis, 211 Hudson-Street	
27. Corr. Ceram.	Corriere dei Ceramisti	Perugia, 6, Via Mazzini	
28. Em. Ind.	Emaillewaren-Industrie	Meißen, Industrie-Verlag	
29. Feuert.	Feuerungstechnik	Leipzig, Otto Spamer	24
30. Foundry	The Foundry	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	
31. GWF.	Das Gas- und Wasserfach	München, R. Oldenbourg	52
32. Gieß.	Die Gießerei	München, Glückstr. 8. R. Oldenbourg	52
33. Glashütte	Die Glashütte	Dresden-A. 24, Die Glashütte	52
34. Glast. Ber.	Glastechnische Berichte	Coburg, Müller & Schmidt	versch.
35. Glasw.	The Glas Worker	Pittsburg Pa.	
36. Glckf.	Glückauf	Essen a. d. Ruhr, Glückauf	52
37. Gorni-J.	Gorni-Journal	Moskau, Iljinka 7, Gorni-Sowjet	12
38. J. Amer. Cer. Soc.	Journal of the American Ceramic Society	Easton, Pa., 211 Church Str.	12
39. J. Jap. Cer. S.	Journal of the Japan Ceramic Society	Tokyo, Japan	
40. Kach.-Töpf.	Die Kachel- und Töpferkunst.	Velten-Mark	12
41. Ker. R.	Keramische Rundschau	Berlin NW 21, Dreysestr. 4	52
42. Keramos	Keramos	Bamberg, Karolinenplatz 2, Keramos Verlagsanstalt A.-G.	12
43. Lat. Aff.	J Laterizzi ed Affini	Mailand, Via Gustavo Modena 27	12
44. Met. u. Erz	Metall u. Erz	Halle a. S., Wilhelm Knapp.	24
45. Mitt. Materialprüf.	Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Jul. Springer	6
46. Mitt. Ges. Wärmew.	Mitteilungen der Gesellschaft für Wärmewirtschaft	Wien, Lothringerstr. 12	
47. Mitt. Vers.-Amt	Mitteilungen des Staatlichen Technischen Versuchsamtes (Wien)	Wien I, Seilerstätte 24, Deutsch-Österreichische Staatsdruckerei.	

Digitized by Google

Abkürzung in „Feuerfest“	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Hefte im Jahr
48. Mont. Rdsch.	Montanistische Rundschau	Wien I, Eschenbachgasse 9, und Berlin W 62, Courbièresstr. 3	24
49. Nauka i techn.	Nauka i technika	Berlin SW 19, Auslandsverlag G. m. b. H.	12
50. Nautschno-techn. Wjestn.	Nautschno-technischeskij Wjestnik	Moskau Mjasnitzkaja, 1	12
51. Ofenbau	Der Ofenbau	Glarus (Schweiz)	
52. Pott. Gaz.	Pottery Gazette and Glass Trade Review	London, E. C. 4, 8 Brodway-Ludgate Hill	
53. Pott. Glass Rec.	Pottery and Glass Record	Stafford, 19 Greengate Street, Allison and Bowen Ltd.	12
54. Pott, Glass and Br. Salesm.	Pottery Glass and Brass Salesman	New York, 912 Broadway, O'Gorman Publ. Co.	
55. Publ. Bureau Stand.	Publications (Scientific Papers, Technologic Papers, Circulars etc.) of the Bureau of Standards	Washington, Departement of Commerce	versch.
56. Rev. Mat. Const.	Revue des Matériaux de Construction et de Travaux Publics	Paris X, 148 Bd. Magenta	12
57. Spr.	Sprechsaal	Koburg,	52
58. Stahleisen	Stahl und Eisen	Düsseldorf, Verlag Stahleisen	52
59. Stroit. Prom.	Stroitelnaja Promischlennost	Moskau Nikolskaja , B. Tscherkasskij 7	12
60. Südd. Tonind.-Ztg.	Süddeutsche Tonindustrie-Zeitung	München, Rich.-Wagner-Str. 9.	?
61. Techn. Bl.	Technische Blätter (Wochenbeilage zur Deutschen Bergwerkszeitung)	Essen a. Ruhr, Herkulesstr. 5, Deutsche Bergwerkszeitung G. m. b. H.	52
62. Techn. Zs.	Technische Zeitschriftenschau	Berlin SW 19, Beuthstr. 7, VDI.-Verlag	24
63. Techn.-Ekonom. Wjest.	Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik	Moskau, Mjasnitzkaja 1	12
64. Tonind.-Ztg.	Tonindustrie-Zeitung	Berlin NW 21, Dreysestr. 4	104
65. Trans. Cer. Soc.	Transactions of the Ceramic Society	Stoke-on-Trent (England)	versch.
66. Vetro	Vetro e Ceramica	Mailand, Corso Vittorio Emanuele N 8	
67. Vorträge	Vorträge der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie in Aussig	Aussig (Tschechosl.)	versch.
68. VDI.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure	Berlin SW 19, Beuthstr. 7	52
69. VDI.-Nachr.	VDI.-Nachrichten, Mittwoch-Ausgabe	Berlin SW 19, Beuthstr. 7	52
70. Wärme	Die Wärme	Berlin SW 19, Rudolf Mosse.	52
71. W. u. K. T.	Wärme- u. Kälte-Technik	Erfurt, Gebr. Richter	24
72. Wärmeschutz	Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz	München, Bayerstr. 3	versch.
73. W. u. G.	Wasser und Gas	Berlin-Friedenau, Hertelstr. 5	52
74. Ziegelwelt	Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung	W. Knapp, Halle/Saale	
75. Ztschr. Bayer. Rev.V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins	München 23, Kaiserstr. 14	24
76. Ztschr. österr. V. G.W	Zeitschrift des österreichischen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner	Wien VIII/1, Josefstädter Str. 10	12
77. Ztschr. angew. Ch.	Zeitschrift für angewandte Chemie	Leipzig, Bosestr.	104
78. Zement	Zement	Charlottenburg, Knesebeckstr. 74, Zementverlag G. m. b. H.	52

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden Heft der Zeitschrift „Feuerfest“.

1. Rohstoffe.

Vorkommen.

1*) **Die tertiären Quarzitlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen des Rheinischen Schiefergebirges.** Von Haselrink. (Stahleisen, 44, Heft 34, 1924, S. 1018.)

Eingehender Auszug aus einem Vortrag: Die Quarzite im allgemeinen, chemische Zusammensetzung und pyrometrisches Verhalten, die tertiären Quarzite. Verzeichnis des wichtigsten Schrifttums. *Hpk.*

2**) **Über die Entstehung des Passauer Graphitvorkommens.** Von Ryschkewitsch. (Ztschr. prakt. Geol., 32, Heft 6, 1924, S. 70.)

Bildung durch Karbidzersetzung. *Hpk.*

Gewinnung.

3) **Die Tongrube.** (Allg. Tonind.-Ztg., 43, Heft 47, 24. Mai 1924, S. 285.)

Einige beachtenswerte Angaben über Maßnahmen, die bei Anlage einer richtig betriebenen Tongrube zu treffen sind: Fortschaffung des Abraumes, Gefälle der Grubensohle, Entwässerung, Gleisanlage, gesetzliche Vorschriften. *Hpk.*

Eigenschaften.

4**) **Technologie des Zirkoniums und seiner Verbindungen.** Von Nonamaker. (Chem. Met. Engg., 31, Heft 4, 1924, S. 151.)

Es wird auf die Bedeutung des Zirkoniums für Metallegierungen und vor allem auf die hohe Bedeutung des Zirkoniumoxydes für die Industrie der feuerfesten Materialien hingewiesen. *Hpk.*

5) **Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline.** Von Dr. Piekenbrock. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 2, August 1924, S. 35.)

Die durchgesprochenen Untersuchungen stellen einen Versuch dar, mittels einer handlichen, aber hinreichend genauen Methode, das Verhalten einzelner Materialien wie Tone und Kaoline auf die Viskosität und Plastizität hin zu studieren und die sich ergebenden Unterschiede näher zu beleuchten. Abb. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

6) **Abhandlung über die rationelle Tonanalyse.** Von Tilley und Sullivan. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 5, Mai 1924, S. 379.)

Verschiedene Feldspate, Muskowit, Biotit, Quarz, Tone nud Kaolinit werden in reinem Zustande dem Verfahren der rationellen Tonanalyse unterworfen. Unterschiedlich der Methode Berdels wurden durch Fällung der Tonerde und des Eisenoxyds die gelösten Anteile direkt bestimmt. Durch Analysieren der Rückstände und Lösungen wurde auf das Verhalten der einzelnen Stoffe geschlossen. *Hpk.*

Mechanische Aufbereitung.

7) **Vorbereitung des Tons.** Von Klinefelter. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 509.)

Beschreibung des Mischverfahrens. *Hpk.*

8) **Steinaussonderung aus Ton.** Von Heath. (Br. Cl. Rec., Heft 8, Oktober 1924.)

Kurze Kennzeichnung der verschiedenen Verfahren der Steinaussonderung aus Ton. Schlämmen, wie in Europa üblich, ist in Amerika sehr selten. Vorschläge zur Aussonderung durch Zentrifugalkraft sind noch zu keiner praktischen Ausführung gelangt. Besprechung der Tonscheider, Kollergänge, Siebscheibenapparate und Walzwerke. Mitmahlen der Steine wie in Amerika ist nicht gut, da der Ton mit Kalk angereichert wird. Neues amerikanisches Verfahren durch Mahlen und Separieren, aber nur für trockenen Ton geeignet. *Hpk.*

Trocknen und Brennen.

9*) **Die Umwandlung von Flint in amorphen Quarz.** Von Grün. (Stahleisen, 44, Heft 30, 1924, S. 883.)

Verhalten der Quarzgesteine beim Brennen. Feststellung der Umwandlungstemperatur und -geschwindigkeit des Flintsteines. Praktische Verwendung von Flintsteinen zur Herstellung feuerfester Steine. Abb. *Hpk.*

10) **Trockner und Trocknen von keramischen Rohstoffen.** Von Metz. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 504.)

Beschreibung verschiedener Modelle von Trocknern für verschiedene Trocknungszwecke. Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

Eigenschaften.

11) **Physikalische und chemische Kennzeichen von plastischen Ofenbaustoffen.** Vom Bureau of Standards. (Trans. Amer. Soc. Steel Treat., 6, Heft 2, 1924, S. 205.)

Bemerkenswert aus dieser Notiz ist, daß der Bruchmodul des trockenen Materials bei 11 verschiedenen Proben zwischen 0,02 und 0,07 kg/qcm schwankte und die Schrumpfung nicht 2% überschritt. *Hpk.*

Digitized by Google

12*) **Die Korngrößen in Silikasteinen.** Von Robinson und Rees. (Trans. Cer. Soc., 33, 1923/24, S. 1.)

Untersuchung einer Reihe von ungebrannten englischen Silikasteinen auf die Korngröße der verwendeten Kieselsäurerohstoffe, um hierdurch vor allem etwaige Beziehungen zwischen dem Verhältnis der einzelnen Korngrößen und der Festigkeit der fertigen Steine aufzudecken. Aus den Untersuchungen werden vier praktische Schlüsse für die Beschaffenheit des Rohmaterials, die Verarbeitung und die Herstellung der Steine gezogen. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

13) **Laboratoriumsprüfungen an aluminiumreichen feuerfesten Erzeugnissen.** Von Geller. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 663.)

Untersuchung mehrerer tonerdereicher, feuerfester Erzeugnisse, die für Kalk- und Zementöfen verwendet werden; Bestimmung des Kegelschmelzpunktes, der Volumbeständigkeit, der Widerstandsfähigkeit gegen Abschreckung, die Wasseraufnahmefähigkeit nach fünfstündigem Brennen auf 1400° C, der Deformation beim Erhitzen unter Belastung und der Angreifbarkeit durch Schlacke. Untersuchungsergebnisse. *Hpk.*

14) **Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe.** Von Hersey und Britzler. (J. Wash. Acad. Sci., 14, 1924, S. 147. *Hpk.*

15*) **Untersuchungen über Silikasteine.** Von Steinhoff. (Stahleisen, 44, Heft 42, 1924, S. 1277.)

Untersuchungsgang in der Versuchsanstalt der Dortmunder Union. Durchführung von drei Beispielen. Einfluß der mehr oder weniger vollständigen Umwandlungen nach dem Brennen auf die Standfestigkeit im Ofen. Anregungen für weitere Arbeiten über Silikasteine. Abb. *Hpk.*

Industrielle Verwendung.

16) **Richtlinien zur Auswahl feuerfester Materialien für industrielle Verwendung.** Von Hougen. (Chem. Met. Engg., 30, Heft 19, 1924, S. 737.)

Ein alle Ansprüche erfüllendes feuerfestes Material gibt es nicht. Man hat die wichtigsten Anforderungen auf Kosten der weniger wichtigen in den Vordergrund zu stellen. Versuche, feuerfeste Steine aus geschmolzenem Material herszutellen, sind bisher, mit Ausnahme von Quarz, fehlgeschlagen. Umfangreiche, ausgiebige Zahlentafel über physikalische und chemische Eigenschaften von 14 verschiedenen Arten feuerfester Materialien. Literaturverzeichnis über 97 Quellen. *Hpk.*

17*) **Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei der Kohlenstaubfeuerung.** Von Steinhoff. (Mitt. Vers.-Anst. Dortm. Union, 1, Heft 4, 1924, S. 160.)

Mitteilungen über Zerstörungen von Silikasteinen in einem Ofen mit Kohlenstaubfeuerung. Erklärung dieser Zerstörungen. Vorsichtsmaßregeln. Laboratoriumsversuche. Abb. *Hpk.*

Anforderungen.

18) **Anforderungen an feuerfeste Steine für Wärmebehandlungsöfen.** Von Prentice. (Fuels and Furnaces, 2, 1924, S. 283.)

Um Gewähr für lange Lebensdauer zu haben, sind genaue Angaben der Umstände, unter denen die Steine verwendet werden sollen, unbedingt erforderlich. Bedeutung und Wert der Kompoundsteine. *Hpk.*

Behandlung.

19) **Einige Bemerkungen über das Lagern von Silikasteinen.** Von Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 481.)

Als Auszug aus einem Vortrag wird besonders hervorgehoben, daß die Lagerung von Silikasteinen im Freien ohne Wetterschutz deren Festigkeitseigenschaften vermindert. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

Industielle Öfen.

20) **Siemens-Martin-Öfen und feuerfeste Steine.** Von Williams. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, Sept. 1924, S. 681.)

Allgemeine Betrachtungen über diese Öfen, den Aufbau und das Steinmaterial; Haltbarkeitsbedingungen von Herd, Wänden, Gewölben, Köpfen; Abschmelzen und Verschlacken; Kammern und Schlakkentaschen. Abb. *Hpk.*

Laboratoriumsöfen.

21) **Über einen neuen elektrischen Muffelofen mit Heizstäben aus Karborund.** Von Seibert. (Ch.-Ztg., 48, Heft 95, 1924, S. 553.)

Beschreibung des Ofens. Die Heizstäbe sind durch Quarzplatten gegen Berührung und chemische Einwirkung geschützt. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

5. Verschiedenes.

22) **Jahrbuch der American Engineering Standards Committee 1924.** New York, City, 29 West, 39. Str. Selbstverlag 1924, 4°. *Hpk.*

23) **Das Problem der Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie.** Von Cohn. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 5, 1924, S. 359; Heft 6, 1924, S. 475; Heft 7, 1924, S. 548.)

Wiedergabe einer Dissertation an der Technischen Hochschule Berlin vom April 1923. Die Abhandlung enthält auch eine 130 Nummern umfassende Bibliographie. *Hpk.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Arbeitsausschuß für Schamotte-Normung. Auf Veranlassung des Normenausschusses der Deutschen Industrie traten am 17. Oktober 1924 im Hause des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin Vertreter des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Düsseldorf),
Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse (Berlin),
Vereinigung der Elektrizitätswerke (Berlin),
Vereins deutscher Gießereifachleute (Charlottenburg),
Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (Karlsruhe),
Deutschen Vereins für Feuerungs- und Schornsteinbau (Charlottenburg),
Deutschen Verbandes f. d. Materialprüfungen der Technik (Berlin),
Stahlwerksverbandes (Düsseldorf),
Westdeutsche Treuhandgesellschaft Feuerfest m. b. H. (Bonn),
Mittel- und Ostdeutsche Treuhandgesellschaft Feuerfest (Breslau),
Materialprüfungsamts (Berlin-Dahlem),
Tonindustrie-Laboratoriums (Berlin),
Technische Hochschule (Berlin),
Versuchsanstalt der Staatl. Porzellanmanufaktur und
des Normenausschusses der Deutschen Industrie,

sowie die persönlich zur Teilnahme aufgeforderten Herren

Professor Burchartz,
Professor Dr. Endell,
Professor Dr. Rieke,
und Dr. Hirsch

zusammen, um in eingehender Aussprache zu versuchen, die Normung der feuerfesten Erzeugnisse auch in Deutschland nunmehr durchzuführen.

Der Vorsitzende, Herr Regierungsrat Dr. Hecht, gab einen kurzen Überblick über die bisher geleisteten Arbeiten, die der Verein für die jedoch seinerzeit nicht die Zustimmung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse in einem Unterausschusse geleistet hatte, die jedoch seinerzeit nicht die Zustimmung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse gefunden hatten. Die Aussprache ergab jedoch, daß bereits an mehreren Stellen, so beispielsweise vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, selbständige Arbeiten eingeleitet waren, die zweckmäßig in Gemeinschaftsarbeit einer endgültigen Lösung entgegengeführt werden, und daß es dringend erforderlich erschien, die Einzelarbeit der Verbände zur Grundlage für die Arbeiten eines geminsam zu besetzenden Ausschusses zu nehmen. Es wurde beschlossen, die Arbeiten in 3 Gruppen einzuteilen:

1. äußere Form,
2. Festlegung der Prüfungsmethoden,
3. Festlegung der Qualitätsnormen.

Die Arbeiten der 3. Gruppe sollen bis zur Erledigung der Vereinheitlichung der Prüfungsverfahren zurückgestellt werden. Zum Obmann des Gesamtausschusses wird Herr Regierungsrat Dr. Hecht gewählt; als stellvertretender Obmann Herr Dr. Hirsch.

Die Unterausschüsse werden nach Namhaftmachung der Vertreter ihren Obmann selber wählen.

Der Ausschuß für Formgebung wird sich zusammensetzen aus

2 Vertretern des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse,
1 Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
1 Vertreter des Vereins deutscher Gießereifachleute,
1 Vertreter des Deutschen Vereins für Feuerungs- u. Schornsteinbau,
1 Vertreter des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

Der Unterausschuß für Prüfverfahren setzt sich zusammen aus

1 Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
1 Vertreter der Materialprüfungsämter,
2 Vertreter der feuerfesten Fabriken und
1 Vertreter der Vereinigung der Elektrizitätswerke,
sowie den Herren
Professor Dr. Endell,
Dr. Hirsch.

Das bereits vorliegende Material wird dem Normenausschuß zur Vorbereitung der nächsten Sitzung zugesandt werden. Beide Ausschüsse sollen möglichst noch im Januar 1925 zur Aufnahme der Arbeiten zusammentreten.

Über die Verhandlungen, Entwürfe und Arbeitsergebnisse des Normenausschusses, dessen Gründung zeitlich mit dem Entstehen der Zeitschrift „Feuerfest" zusammenfällt, werden wir in unserer Zeitschrift regelmäßig berichten und bitten unsere Leser Änderungsvorschläge zu den Arbeiten des Ausschusses uns einzusenden. [107]

Russisches experimentelles Institut für Silikate. In der Sitzung des Institutes vom 6. November 1924 haben Prof. W. E. Grum-Grjimajlo und Prof. N. N. Smirnoff Berichte über Dinasziegel erstattet. Der erste Berichterstatter, dessen Name durch seine grundlegende Untersuchungen über die Umwandlungen der Quarzsteine bereits seit langem in Deutschland wohl bekannt ist, führte etwa folgendes auf

Digitized by Google

Grund seiner praktischen Erfahrungen am Ural aus. In der Fabrikation der Dinasziegel spielt die richtige Brandführung eine wichtige Rolle. Das Vorbrennen hat sehr langsam und vorsichtig zu erfolgen. Wird die Temperatur von 575° (Umwandlungspunkt von α- in β-Quarz) erreicht, so muß man bei dieser Temperatur mindestens 2 Tage verweilen. Das weitere Brennen wobei β-Quarz sich in Tridymit umwandelt, darf intensiver geführt werden. Je länger der Brand dauert, um so vollkommener ist diese Umwandlung. Eine Regulierung des Abkühlens des Brennofens ist überflüssig; man überläßt dabei den Ofen am besten sich selbst und hat nur dafür zu sorgen, daß kalte Luftströme die Steine nicht bestreichen. Die Branddauer beträgt mindestens 6 Tage, viel besser aber ist es, dieselbe auf 12—14 Tage auszudehnen. Die Tridymitbildung wird durch Eisenoxydul sehr begünstigt, weil letzteres ein gutes Lösungsmittel[1]) für β-Quarz und dagegen ein schlechtes für Tridymit darstellt, wodurch sich Tridymit in Form eines Kristallagglomerats ausscheidet. Aus diesem Grunde empfiehlt der Verfasser der Dinasziegelmasse eisenhaltige Tone zuzusetzen. Zwecks Reduktion des Eisenoxyds zu Eisenoxydul sollen der Masse Kohle oder andere organische Stoffe beigefügt werden. Der zweite Redner Prof. N. N. Smirnoff berichtete über die Ergebnisse der mikroskopischen Prüfung der Dünnschliffe von Dinasziegeln, die von „Borkombinat" (Trust v. Borowitschi) hergestellt wurden (Nach B. Schwetzoff in „Stroitelnaja Promyschlennost" 1924, H. 10, S. 678). [93]

[1]) Vgl. die Originalarbeit des Prof. Grum-Grimajlo, die im vorliegenden Heft 1 unserer Zeitschrift mit dem Abdruck begonnen hat. Die Schriftl.

Frankreich. Kongreß für Interessenten der Brennstoffverwertung. Die Zeitschrift „Chaleur et Industrie" (5, Rue Michel Ange, Paris), die seinerzeit die Berichte des „Kongresses für industrielle Heizung" herausgegeben hat, hat sich auf Grund des Erfolges dieser Berichte entschlossen auch die auf dem „Kongreß der Interessenten für Brennstoffverwertung" gehaltenen Vorträge in Buchform herauszugeben. Das Buch ist zum Preise von 15 Fr. bei dem Verlag der obigen Zeitschrift erhältlich. [95]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekasten im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage 1. Sind Kohlenstaubfeuerungen zum Brennen feuerfester Erzeugnisse angewandt, wo und mit welchem Erfolg?

Frage 2. Bitte um Empfehlung einer Arbeit (Buch oder Zeitschriftenaufsatz), die eine Anleitung gibt, feuerfeste Rohstoffe und Fertigerzeugnisse mikroanalytisch zu untersuchen und auf Grund solcher Befunde auf Brauchbarkeit, Fehler usw. zu beurteilen.

Frage 3. Welche Erfahrungen liegen betr. der Anwendung des Tunnelofens in der Industrie feuerfester Produkte vor?

Frage 4. Welche Ergebnisse sind in bezug auf Normalisierung feuerfester Steine zum Bau von Koksöfen bekannt?

Firmennachrichten.

A.-G. Möncheberger Gewerkschaft, Kassel. Die a. o. G.-V. genehmigte die Umstellung im Verhältnis 5 : 1 von PM. 10 Mill. auf GM. 2 Mill. mit GM. 256 112 Gesamtrücklage. Die Grundstücke, Tongruben, Öfen, Ziegeleien, Schamottefabriken, Maschinen und Inventar der beiden Werke in Kassel sind mit GM. 2 201 314 und die Tongruben, Gebäude, Öfen und Anlagen des Werkes Epterode mit GM. 77 998 in die Bilanz aufgenommen. Beteiligungen, Effekten, Wertpapiere und Kasse sind mit GM. 27 319, Warenvorräte mit GM. 244 600 und Debitoren mit GM. 234 908 eingestellt; andererseits sind Kreditoren mit GM. 361 666, Akzeptverpflichtungen mit GM. 55 000 aufgeführt. Für Obligations- und Tantiemesteuern sind GM. 89 577 zurückgestellt und für noch zu tilgende Schuldverschreibungen GM. 13 725 vorgesehen. Die Geschäftslage sei lange Zeit, insbesondere während der Ruhrbesetzung, sehr schlecht gewesen, die Bestellungen in feuerfesten Steinen, Silikaten, Schamotten und ähnlichen Erzeugnissen der Gewerkschaft werden aber jetzt wieder umfangreich. Auch das Auslandsgeschäft besserte sich. [112b]

Bauxitwerke A.-G. (Gießen). Die a. o. Hauptvers. fand am 15. Dez. statt. Nach der Goldmarkeröffnungsbilanz verbleibt ein Reinvermögen von 125 260 GM. Von diesen werden 20 260 GM. in Reserve gestellt und 105 000 GM. durch das Goldkapital belegt. Es muß demnach das 10,5 Mill. PM. betragende Kapital im Verhältnis von 100 : 1 auf 105 000 GM. umgestellt werden. Dies geschieht in der Weise, daß für je 1000 PM. Kapital eine Aktie zu 20 GM. gewährt wird und daß je zwei Aktien zu 20 GM. in eine Aktie zu 20 GM. zusammengelegt werden. (112c]

Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vormals Didier, Stettin. Die Gesellschaft weist für 1923 einen Gewinnüberschuß von 562 729 Bill. M aus, von dessen Verteilung abgesehen werden soll. Nach dem Geschäftsbericht entsprach das 51. Geschäftsjahr der Gesellschaft den allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnissen in Deutschland. Die Entwertung der Mark ergab zunächst eine Scheinkonjunktur, doch hörte die anscheinend günstige Wirkung durch den Währungsverfall in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres vollständig auf. Die vorliegenden Aufträge ermöglichten die Beschäftigung der Belegschaften der Fabrik Stettin und der übrigen Werke. Kurzarbeit mußte eingeführt werden. Die Folgen der Ruhrbesetzung machten sich in den beiden Werken des besetzten Gebietes erheblich bemerkbar und machten Betriebseinschränkungen in erhöhtem Maße notwendig. Besonders die Fabrik Niederlahnstein mußte, um die Freigabe der in erheblichem Umfange beschlagnahmten Fabrikate zu erzielen, außerordentliche Opfer bringen. In den Fabriken wurden im Jahre 1923 hergestellt: 3158 Stück Retorten, 24 049 281 kg Normalsteine, 27 283 182 kg Formsteine, 5 398 276 kg Mörtel. An Rohstoffen wurden 69 996 371 kg verbraucht, an Brennstoffen 31 148 021 kg. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter einschließlich Frauen betrug am 31. Dezember 1923 1226 (gegen 1460 in 1922). — Die Verwaltung der Gesellschaft legt gleichzeitig mit der Papiermarkbilanz am 31. Dezember 1923 auch die Goldmarkeröffnungsbilanz am 1. Januar 1924 vor. In der Hauptversammlung wurde die Papiermarkbilanz zum 31. Dezember 1923 genehmigt, der Reinertrag von 562 729 Bill. Mark wurde vorgetragen. Nach Beschlußfassung werden je zehn Genußscheine auf eine Stammaktie mit Dividendenberechtigung ab 1. Januar 1924 umgestellt. Die Goldmarkeröffnungsbilanz zum 1. Januar 1924 mit einem Überschuß von 16 472 000 GM. wurde unter Überweisung von 1 445 000 GM. an den gesetzlichen Reservefonds und 350 000 GM. an den Unterstützungs-Reservefonds genehmigt. Zur Aufstellung einer evtl. Erhöhung des gesetzlichen Reservefonds wurde eine Reserve von 247 200 GM. beschlossen. Die ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder wurden wiedergewählt. Neu gewählt wurden Oskar Wassermann, Direktor der Deutschen Bank-Berlin, Ingenieur May Gyssing-Remlighoven, Dr. Emil Schröder-Düsseldorf und Rechtsanwalt Dr. Klempner-Berlin. [106]

Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. Die a. o. G.-V. genehmigte die Bilanz, die ein Reinvermögen von GM. 511 475 ausweist. Das Aktienkapital wird von PM. 1,6 Mill. auf GM. 400 000 umgestempelt bei einer Rücklage von GM. 111 475. [112a]

Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (vorm. Schiffer & Kircher) (Grünstadt, Pfalz). Die Hauptversammlung beschloß, den Gewinn aus 1923 mit 17 965 Bill. M. in der Goldmarkbilanz zu verrechnen. Infolge des Ruhrkampfes, unter dem die vollständig im besetzten Gebiete liegende Gesellschaft besonders litt, lagen ihre Werke nahezu $^3/_4$ Jahre still. Nach der Goldmarkbilanz vom 1. Januar 1924 beträgt das Aktienkapital 2 400 000 GM. Stammaktien und 120 000 GM. Vorzugsaktien mit doppeltem Stimmrecht; außerdem wurde ein Reservefonds von 252 000 GM. neugewählt. Der Nennwert der Stammaktien wird von 1000 M. durch Abstempelung auf 200 GM. ermäßigt. Der Geschäftsgang hatte angefangen, sich allmählich wieder etwas zu beleben. [108]

Eisenberger Klebsandwerke G. m. b. H. (Eisenberg). Laut Hauptversammlungsbeschluß vom 20. November wurde Herr A. Scheithe an Stelle des verstorbenen Herrn Direktors A. Wilkes zum Geschäftsführer der Gesellschaft bestellt mit der Befugnis, die Firma allein zu vertreten. Des weiteren wurde dem Kaufmann Herrn O. Wahl Handlungsvollmacht im Sinne des § 54 des HGB. erteilt. [91c]

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Oeslau b. Coburg. Goldmarkeröffnungsbilanz per 1. 1. 24: Aktiva: Grundbesitz 272 300. Gebäude 990 451, Fabrikationsanlagen 579 511, Beteiligungen 7761, Vorräte 396 566, Außenstände 92 782, Kasse 3473, Wertpapiere 160; Passiva: Aktienkapital 1 800 000, Reserve 180 000, Umstellungsreserve 140 000, Hypotheken 109 907, Kreditoren 113 096. [91a]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 2
ERSTER JAHRGANG
FEBRUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ingenieur H. Schnurpfeil, Karlsbad. Mit vier Abbildungen . . . 17
Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau (Schluß) 19
Technische Rundschau: Der Einfluß einiger Flußmittel auf die Umwandlung des Quarzes. — Keramitstahl. — Raumbeständige Silikatsteine. — Tridymit und Tridymitsteine. — Festbrennen von Schlacken 20
Wirtschaftliche Rundschau (Deutschland, Vereinigte Staaten, Tschechoslowakei, Holland, Rußland) 22
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 22
a) Deutschland, b) Ausland 22
II. Patentanmeldungen 23
Bücherschau 23
Literatur des feuerfesten Faches 23
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 24
Fragekasten 24
Firmennachrichten 24

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika.

Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Unterschied zwischen der amerikanischen und europäischen Bauart von Häfen. Die charakteristischen Merkmale der amerikanischen Herstellungsweise: dünne Wände, dünner Boden, leichteres Gewicht, längere Haltbarkeit. Das Brennen der Häfen.

Die Herstellung der amerikanischen Häfen unterscheidet sich nicht wesentlich von der europäischen Bauart.

Auf den Abb. 1—4 (die Bilder sind mir in liebenswürdiger Weise von der Allegheny Plate Glass Company zur

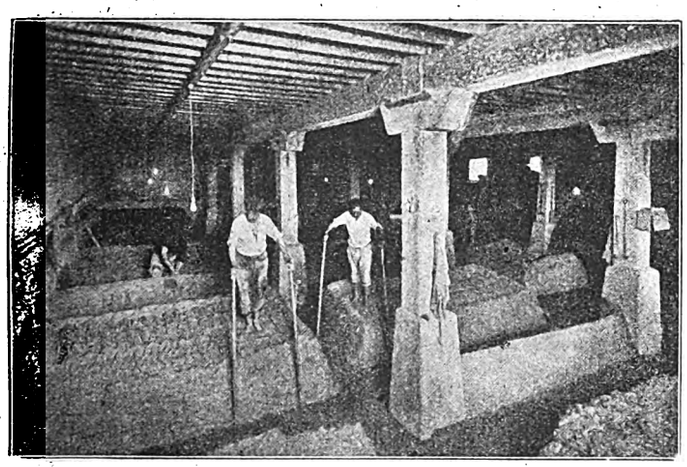


Abb. 1. Sumpfraum der Hafentone.

Verfügung gestellt worden) sehen wir die verschiedenen Vorbereitungen und Bauausführungen der Häfen, wie sie in Amerika üblich sind. Es handelt sich in diesem Falle um die Herstellung von Schmelztiegeln für Spiegelglas.

Abb. 1 zeigt den sog. „Sumpfraum" der Hafentone resp. Mischungen. Der Ton, der Verwendung findet, ist natürlich von der besten Qualität und wird mit den Schamotten in der bekannten Weise gemischt. In dem „Sumpfraum" bleiben die vorbereiteten Hafentone 60 Tage liegen und werden öfters durchgetreten. Das Umschaufeln, wie es in Deutschland oder in der Tschechoslowakei eingeführt ist, kommt nicht in Frage. In diesen 60 Tagen (der Ton wird täglich getreten) wird der Ton für den Bau der Häfen derart vorbereitet, daß er keine Luftblasen, Nester oder Taschen enthält. Die Feuchtigkeit kann sich allen Schichten gleichmäßig mitteilen; man kann wirklich von einer homogenen Masse sprechen.

Während bei uns das „Einsumpfen" der Tone gewöhnlich in großen Lagerkästen, die in das Erdreich eingebaut sind, stattfindet, findet das „Einsumpfen" in Amerika in einem besonderen Raume mit zementiertem Boden statt. Das Einlagern der „Sumpfmassen" erfolgt folgendermaßen: Man bringt die erste Schicht auf den Boden und der Arbeiter knetet barfüßig die Masse durch. Er fährt so fort, Tag für Tag, indem er eine Schicht auf die andere häuft. Jeden Tag baut er diesen „Lagerkuchen" um 1 cm auf. Hat er die Masse täglich gründlich durchgetreten, so wird sie mit gewöhnlicher angefeuchteter Rohleinwand überdeckt. Jede Schicht, die täglich um 1 cm anwächst, wird 1—2 Stunden gründlich getreten.

Abb. 2. Aufbau eines Spiegelhafens.

Digitized by Google

Auf Abb. 2 sehen wir den Aufbau eines Spiegelglashafens. Der Hafenmacher verfertigt zuerst den Boden und legt dann zur Bildung der Wandung Schicht auf Schicht. Jede Tonschicht wird derart mit der anderen verkittet oder verstrickt, daß sich absolut keine Luftblasen, Absatzlinien, oder Risse zeigen. In ungefähr 14 Tagen ist der Hafen fertiggestellt. Interessant ist es, daß der amerikanische Hafenmacher den Hafen nicht in 1, 2, 3, 4 Tagen fertigstellt, sondern gleich mit dem Bau verschiedener Häfen beginnt. Unbedingt hat diese Arbeitsweise praktischen Vorteil. In der Nähe von

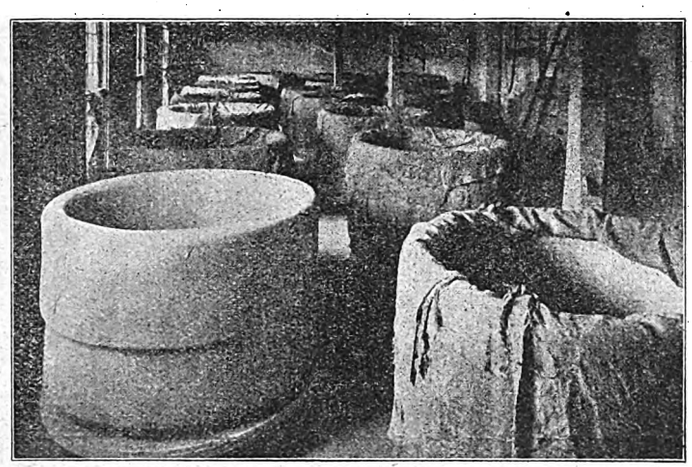


Abb. 3. Fertige Spiegelhäfen.

Muncie, Steubenville, Pittsburgh, St. Louis, Toledo, finden sich hervorragende Tone, die in der amerikanischen Glasindustrie bei dem Bau der Häfen und der Herstellung der feuerfesten Steine Verwendung finden. Die amerikanischen Tone besitzen die Eigenschaft, nicht spröde zu sein und bei plötzlichem Temperaturwechsel nicht zu bersten. Sie stehen den guten deutschen, belgischen und böhmischen Tonen nicht nach. Auffallend ist es, daß die Häfen in den amerikanischen Hütten durchweg länger stehen als bei uns. Dies ist sowohl bei den offenen, als auch bei den geschlossenen Häfen der Fall. Mir sind Hütten bekannt, die ihre verdeckten Häfen 5, 6, 7 und 8 Monate im Hafenofen stehen lassen, ohne daß die Glasqualität leidet. Allerdings leben verdeckte Häfen länger. Der Hauptgrund des längeren Lebens soll in der Art der Heizung liegen. Naturgas greift die Häfen weniger an. Daß die amerikanischen Tone gut sind, ist bereits in der Praxis bekannt. Doch dürfte es den Fachleuten auf dem europäischen Kontinent nicht bekannt sein, daß der amerikanische Hafenmacher viel fettere Mischungen verwendet, wie sie in Deutschland oder Böhmen Verwendung finden.

Abb. 3 zeigt die fertiggestellten Spiegelglashäfen und werden dieselben im „Trockenraume" einer „Trockenperiode" von 60 bis 120 Tagen ausgesetzt. Es richtet sich ganz nach der Jahreszeit und nach der Art der Tone, wie lange die Häfen zu trocknen haben. In der ersten „Trockenperiode" werden die Häfen, damit sie nicht zu rasch trocknen, mit feuchter Rohleinwand bedeckt.

Abb. 4 zeigt die bereits ausgetrockneten Häfen, die schräg gelegt werden, damit der Bodenfläche und allen Wandungen Gelegenheit gegeben ist, noch nachträglich aus- und nachzutrocknen.

Während in Europa die Häfen immer nach demselben Satze gebaut werden, ändern die amerikanischen Fabriken häufig die Mischungen ab. Sagte z. B. die eine Mischung der Häfen einer Glashütte nicht zu, dann arbeitet die Hafenfabrik eine neue Mischung aus. In Amerika ist die Selbstanfertigung der Häfen nicht so üblich wie in Europa. Die Glashütten kaufen die Häfen und verlangen von den Hafenfabriken Tiegel, die gerade für ihren Betrieb passen. Die Praxis hat ergeben, daß Häfen auf der einen Hütte recht befriedigende Schmelzresultate aufweisen, auf der anderen Hütte versagen, obwohl letztere aus demselben Material und nach demselben Versatz hergestellt worden sind. Man könnte sich nun wundern, daß die Häfen sich im Betriebe so verschieden zeigen. Nehmen wir an, es sollen Häfen gebaut werden, die für Bleiglas bestimmt sind. Es spielt eine wichtige Rolle, wie der Glassatz beschaffen ist. Die eine Hütte verarbeitet ein Glas mit mehr oder weniger Blei- oder Salpetergehalt. Hat nun die amerikanische Hafenfabrik von ihrem Kunden erfahren, daß er mit den gelieferten Häfen nicht zufrieden war, so forscht sie zuerst nach der Art und Zusammensetzung des Glases, und sie ändert danach die Hafenmischung ab.

Die amerikanischen Hafenfabriken stellen die Häfen auch folgendermaßen her: Ist der Satz festgestellt, so werden die einzelnen Teile in Trommeln gemischt und der Rohton mit den gebrannten Tonen eingenäßt. Die angefeuchtete Mischung bleibt in einem warmen Raume 2 Wochen lang liegen. Der Boden dieses „Sumpfraumes" ist zementiert oder mit hochfeuerfesten Schamotteplatten belegt. Nach 14 Tagen kommt die Mischung in die Maschine und wird zu „Würsten" oder „Rollen" verarbeitet. Durch diese Pressung oder Knetung wird eine gründliche Homogenisierung des Tongutes bezweckt. Sie gelingt, wie die Praxis beweist, gut. Sofort nach der Herstellung der „Würste" beginnt der Hafenmacher mit dem Aufbau des Hafens. Um den Boden des Hafens zu bilden, legt er eine „Wurst" neben die andere. Er rauht die Verbindungsstellen aber nicht mit dem Kratzeisen auf, sondern befeuchtet die Verbindungsfläche, wenn nötig, mit einem leichtflüssigen Brei von Rohton. Ist der Boden gebildet, so legt der Hafenmacher zwecks Anfertigung der Wandungen eine Rolle auf die andere. Nach dem Aufbau bearbeitet er den roh fertiggestellten Hafen mit dem Stampfer und verschiedenen größeren und kleineren Schlegeln, dem Hafen auf diese Weise die endgültige Form gebend. Mit einem Meßapparat stellt der Hafenmacher Stärke des Bodens und der Wandungen, innere Höhe sowie innere Weite fest. Der Aufbau des Hafens erfolgt genau so wie in Europa in der Form. Die Form ist auch schon deshalb nötig, weil ziemlich feuchte Mischungen oder Massen verarbeitet werden.

Ich habe bereits gesagt, daß die Tonrollen ohne Aufrauhen aneinandergefügt werden, indem man sich eines Tonbreies bedient. Ist dieser Tonleim zu feucht, so stäubt der Hafenmacher in Amerika noch Rohtonpulver auf.

Der Rohton kommt nur als Pulver zur Verwendung. Während wir in Deutschland und Böhmen beim Hafenbau Schamotten verwenden, die bis zu einem gewissen Grade grobkörnig sind, verwenden die amerikanischen Werke Schamottepulver. Man hat drüben die Erfahrung gemacht, daß das Gefüge inniger wird.

Abb. 4. Lagerung der Häfen.

Während in den deutschen und böhmischen Hütten Gewicht auf das „Nachschlagen" der Häfen gelegt wird, unterlassen die amerikanischen Werke das Nachschlagen. Über das Nachschlagen hat die Fachwelt geteilte Ansicht. Die eine Reihe der Fachleute behauptet, das Nachschlagen des fertiggestellten und langsam trocknenden Hafens sei von Vorteil, um die Tonkörperchen dicht aneinander zu fügen, andere Praktiker sagen, das Nachschlagen sei schädlich, weil die bereits ineinandergefügten Tonteilchen auseinandergerissen oder verschoben oder abgesprengt werden. Auf jeden Fall ist das Nachschlagen von keinem praktischen Wert, wenn der Hafen ziemlich weit im Trockenprozeß vorgeschritten ist. (Schluß folgt.) [14]

Digitized by Google

Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie.[1]

Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau.

(Schluß von Seite 3.)

Inhaltsangabe: Ursachen der Korrosionen feuerfester Ziegel in den Wänden metallurgischer Öfen. Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung solcher Korrosionen. Neuere Forschungen über Art und Charakter der chemisch-physikalischen Umwandlungen in Dinas- und Schamottesteinen. Eigenschaften der feuerfesten Ziegel vom metallurgischen Standpunkte aus und die sich hieraus ergebenden Regeln für die Herstellung solcher Steine, speziell Vorbereitung und Mahlen der Masse, Pressen der Steine und Brandführung.

Der neue Begriff — Erweichungstemperatur bzw. Verhalten der Steine in der Hitze unter Belastung — schafft in der Frage der Anwendung von feuerfesten Steinen für verschiedenartigste Öfen Klarheit.

Wir wissen, daß Kaolin und feuerfester Ton ihre Widerstandsfähigkeit gegen Belastung in der Hitze noch lange vor dem eigentlichen Schmelzpunkt verlieren. Ähnliche Eigenschaften weisen auch einige Metalle auf, wie z. B. Blei und Eisen. Unter den feuerfesten Fabrikaten findet sich eins, welches seine Widerstandsfähigkeit gegen Belastung in der Hitze beinahe bis zum Schmelzpunkt behält. Das sind Quarzziegel, die in Tridymit und ferner in Cristobalit übergegangen sind. Ein solcher Quarzstein stellt eine Verwachsung von Tridymitkristallen dar, die nicht mehr in dem eisenschüssigen Fluß löslich ist, welcher die voneinander getrennten Quarzkörner (spez. Gewicht 2,65) in die agglomerierten Tridymitkristalle (spez. Gewicht 2,32) umgewandelt hat. Dieser eisenschüssige Fluß ist träge und saigert bei sehr hohen Temperaturen aus den Poren des Tridymitziegels aus, während das Tridymitagglomerat seine Festigkeit behält und sehr gut die Temperatur des Martinofens verträgt, die annähernd seiner Schmelztemperatur gleich ist. Außerdem zeigen solche Tridymitziegel eine sehr gute Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einflüsse durch Reibung in Koksöfen, weil die Verwachsung der Tridymitkristalle hier monolithartig ist. Der Prozeß der Umkristallisation in Tridymit durch Auflösung des Quarzes im eisenschüssigen Fluß, der an und für sich dem Erhärtungsprozeß von Gips, Portlandzement, Magnesiazement usw. ähnlich ist, bewirkt das gleiche Resultat wie in den Zementen, d. h. er führt zur Erhärtung des Dinassteines. Die Folge hiervon ist die außerordentliche Widerstandsfähigkeit solcher Ziegel gegen Belastung und Abrieb bei hohen Temperaturen.

Viele Forscher auf dem Gebiet der feuerfesten Stoffe beachten nicht diese inneren Strukturveränderungen des ff. Steines, wenn dieser im Ofen der feuerfesten Fabrik gebrannt wird bzw. bereits im metallurgischen Ofen eingemauert ist.

Die Forschungen von Prof. A. M. Sokoloff über den Zerfall des Kaolinmoleküls bei Temperaturen oberhalb 650° C mit Bildung der Kristalle der kieselsauren Tonerde ($Al_2O_3 2\,SiO_2$) bei noch höheren Temperaturen bringen Klarheit über die Natur des Schamotteziegels. Auch hier entsteht ein Agglomerat der Kristalle von $Al_2O_3 2\,SiO_2$, welches jedoch gegen Einflüsse schädlicher Beimengungen im Gegensatz zu Tridymitziegeln absolut nicht geschützt ist.

In einem Schamotteziegel beginnen die leicht flüssigen Beimengungen schon lange vor dem Schmelzpunkt des $Al_2O_3 2\,SiO_2$ zu schmelzen und allmählich auf das schwerflüssige $Al_2O_3 2\,SiO_2$ einzuwirken. Die partiale Verflüssigung der Bestandteile des Schamotteziegels, die mit dem Auflösen des Skeletts von $Al_2O_3 2\,SiO_2$ verbunden ist, ruft die Erweichung und den Verlust der Widerstandsfähigkeit gegen Belastung im Schamotteziegel hervor.

Ähnliche Vorgänge begegnen uns auch bei Magnesitziegeln. Magnesia geht unter allmählichem Abscheiden von Wasser bei Temperaturen von 1500° C in ein Agglomerat von Periklaskristallen über. Das ist ein Mineral mit der chemischen Formel RO, in welchem das RO durch Magnesia, Eisenoxyd, Mangan, Zinkoxyd usw. ersetzt wird. Auch hier sind die Kristalle vor Beimengungen nicht geschützt. Außerdem geht FeO im oxydierenden Feuer in Fe_2O_3 über, zerstört hierbei die Periklaskristalle und bildet Spinell $RO\,R_2O_3$ (Magnoferrit $MgOFe_2O_3$). Hierin liegt der Grund des Zerspringens sowie des Erweichens solcher Ziegel bei 1500° C, während Magnesia sonst erst bei einer Temperatur von 2000° C schmilzt. Dasselbe bezieht sich auch auf Chromitsteine.

Man kann aus dem Obigen folgende Schlüsse ziehen: Mauerwerk aus roten Mauerziegeln unter Anwendung von feuerfestem Ton als Mörtel widersteht leicht Temperaturen von 6—700° C. Dann folgen für Temperaturen von 700 bis 1200° C feuerfeste Quarztonziegel. Bis zu Temperaturen von 1450° C kommen Schamottesteine aus hochfeuerfesten Tonen in Frage. Magnesit- und Chromitsteine erscheinen schon bei 1500° C für Bögen als zu schwach, können jedoch in den Wänden auch bei Martinofentemperaturen (1600° C) gut Verwendung finden. Die beste Feuerfestigkeit zeigen Tridymitdinassteine, die bei 1650° C, auch in Bogen und Gewölben, gut Verwendung finden können.

IV. Maßhaltigkeit und Rissefreiheit wird in der Herstellung feuerfester Steine um so leichter erreicht, je besser die feuerfeste Masse vor dem Brennen vorbereitet ist und je weniger Einwirkungen physikalisch-chemischer Natur vom letzten Brand erwartet werden. Die Aufgabe des letzteren besteht nur darin, daß man aus dem gekörnten Material ein Monolith mit Kristallstruktur erhält, welche die mechanische Festigkeit des Ziegels bei hohen Temperaturen bewirkt.

V. Bezüglich der Zerstörung der feuerfesten Ziegel durch Schlackenfraß ist folgendes zu bemerken: Es ist klar, daß zur Vermeidung der zerstörenden Schlackeneinwirkung für den Ofenbau nach Möglichkeit ein Material gewählt wird, auf welches die Schlacken nicht einwirken. Z. B. wird der Schlackenboden zum Schutz gegen Zerfressen durch eisenschüssige Schlacken aus Magnesit, Dolomit oder Chromeisenstein hergestellt. Es treten aber Fälle ein, wo der auch aus kieselsäurereichem Material bestehende Boden durch Schlakken nicht zerstört wird und sich gut hält. So hat man noch lange vor der Einführung des basischen Martinprozesses auf einigen Werken in England den sauren Martinprozeß angewandt. Das Herdfutter wurde nicht zerfressen, die Schlakkenmenge war unbedeutend und auch der Eisenabbrand war minimal. Der Erfolg wurde einem blättrigen „Silbersand" mit wunderbaren Eigenschaften zugeschrieben. Andere Werke konnten dagegen solche Erfolge nicht erzielen.

Heute läßt sich das Geheimnis leicht erklären, und ich habe für diesen Zweck den folgenden Versuch durchgeführt: Ein aus dem Gasregenerator entnommener ganz schwarzer Dinasziegel war vollständig mit Eisenoxyd (14%) durchtränkt. Aus diesem Stein wurde ein Kegel herausgeschnitten und zusammen mit einem Segerkegel entsprechend der Temperatur von 1700° C in einen Versuchsofen eingesetzt. Das Eisen floß aus dem Dinas heraus, während für das Steinskelett diese Temperatur absolut unschädlich blieb. Aus diesem Versuch ersieht man, daß Tridymit im Eisenfluß unlöslich ist, und daß saure Herdfutter des Martin- oder eines anderen Ofens widerstandsfähig gegen Eisenschlackenfraß bleiben, falls der im Futter enthaltene Quarz bis zum Umwandeln desselben in das Tridymitnetz durchgebrannt wird. Es spielt also hier nicht das Material als solches eine Rolle, sondern der Zustand, in welchem dieses Material im feuerfesten Ziegel enthalten ist. Der Herd der Streck-, Schmiede- und sonstigen Wärmöfen wird durch Schweißschlacken zerfressen. Diesen Herd sollte man daher aus in Tridymit umgewandelten Quarzsteinen herstellen, aber kei-

[1] Auf Wunsch des Verfassers aus dem russischen Original von der Schriftleitung übersetzt.

Digitized by Google

neswegs aus Schamottesteinen. Die außerordentliche Haltbarkeit der Bessemer-Bodenplatten, die Ing. Klewitz aus Quarzsteinen aufmauerte, welche den Regeneratoren der Martinöfen entnommen waren, erklärt sich ebenfalls durch Unlöslichkeit des Tridymits in eisen- und manganhaltigen Bessemer-Schlacken.

Für Herde der Kokshochöfen verwendet man feuerfeste Steine mit 40% Tonerde. Man hat gemerkt, daß solche Steine in geringerem Maße durch basische Schlacken der Kokshochöfen zerfressen werden.

VI. Die Wärmeleitfähigkeit und folglich auch die Eigenschaft der feuerfesten Ziegel, einem schroffen Temperaturwechsel zu widerstehen, ist um so größer, je homogener die Steinmasse ist. Da das Endresultat des Steinbrennens darin besteht, daß eine Mischung verschiedener Stoffe in ein Kristallagglomerat umgewandelt wird, so liegt im guten Brand der Schlüssel zum Erhalten eines gegen Temperaturänderungen widerstandsfähigen Steines.

Die verbreitete Annahme, daß grobkörniges Material für diese Eigenschaft der Steine maßgebend ist, scheint wohl jeder Grundlage zu entbehren, es sei denn, daß Steine aus grobkörnigem Material sich leichter und besser zusammenpressen lassen und deshalb einen kleineren Porositätsgrad aufweisen.

VII. Was die Zerstörung der Hochofensteine durch die Bellsche Reaktion betrifft, die im Ausscheiden von rußförmigem Kohlenstoff in Hochöfen bei niedrigen Temperaturen besteht, so kann man einer solchen Zerstörung durch Anwendung eines Tones vorbeugen, welcher nach Möglichkeit kein Eisenoxyd enthält und bis zum völligen Sintern gebrannt ist. Dabei geht Eisenoxyd in feste Kieselsäureverbindungen ein und wird passiv. Ein starkes Pressen der Ziegel, welches eine geringere Porosität derselben zur Folge hat, erscheint wünschenswert.

Nachdem die Eigenschaften der feuerfesten Ziegel vom metallurgischen Standpunkt aus verfolgt worden sind, lassen sich folgende Regeln für die Herstellung derselben aufstellen.

Vorbereitung der Masse. Das Brennen des Tones zur Schamotte muß bis zur völligen Sinterung erfolgen. Magnesit muß bis zum Austreiben beinah der gesamten Kohlensäure, d. h. bis zu einer Temperatur nicht unter 1500—1600° C, gebrannt werden. α-Quarz darf nicht über 900° C, also nicht über den Umwandlungspunkt in β-Quarz gebrannt werden; auf alle Fälle muß der Tridymitbildung hierbei vorgebeugt werden. Der bis zur Tridymitbildung gebrannte Quarzstein ist im eisenhaltigen Fluß unlöslich und für die Herstellung der Quarzsteine (Dinas, Silika) ungeeignet.

Der Anteil des Rohtones soll bei Massen für Schamottesteine möglichst gering sein; aus diesem Grunde wird für seine Herstellung besonders das Trockenformen empfohlen.

Die Dinassteinmasse muß genügend eisenhaltigen und fein zerkleinerten Fluß enthalten. Aus diesem Grunde muß man derselben außer 2—3% Kalkmilch noch bis zu 3% (nach dem Trockengehalt) eines sehr fetten roten eisenhaltigen Tones als Schlicker zusetzen. Ein Zusatz zur Dinasmasse von einigen Prozent Koks- oder Holzkohlenstaub wird einen Fluß ergeben, welcher aus Eisenoxydul entsteht; dieses löst, im Gegensatz zu Eisenoxyd, den Quarz sehr gut auf. Der Tonschlicker muß filtriert oder abgeschlemmt werden, dasselbe gilt auch für die Kalkmilch.

Das Pressen der Steine spielt bei Schamotte- und Magnesitsteinen infolge ihrer Schwindung eine große Rolle. Magnesitsteine erhöhen beim Glühen ihr spez. Gewicht von 3,3 auf 3,6.

Quarzsteine sollte man nicht pressen, sondern durch Hand formen bzw. nur mit so viel Wasser pressen, daß auf der Ziegeloberfläche Wassertropfen hervortreten. Es empfiehlt sich, der Masse Sägespäne, Holzkohlen- oder Koksstaub zuzusetzen, welche beim Brennen die Porosität des Ziegels erhöhen.

Die Schamottesteine sollen erst im vorgekneteten Zustande gepreßt werden, also dann, wenn der größte Teil des Wassers aus dem Formling verdunstet wurde; die entstandenen Poren werden dann beim Pressen zusammengedrückt.

Mahlen der Masse. Die grobe Mahlung bewirkt eine dichtere Pressung und vermindert den Porenraum im Ziegel.

Der Quarzstein, in welchem der ganze Quarz aufgelöst und umkristallisiert werden soll, muß aus feinkörnigem Material hergestellt werden und eckige Körner aufweisen, aus welchem Grunde den Kugelmühlen Kollergänge vorzuziehen sind.

Der Brand. Der Endzweck des Brandes besteht darin, daß ein Kristallagglomerat erreicht wird. D. h. jeder Ziegel muß nach dem Brennen ein Monolith, ein Stück eines kristallinischen Gesteins darstellen, und nicht einzelne Körner, die von einem leicht schmelzenden Fluß zusammengehalten werden. Das Brennen muß so verlangsamt werden, daß die Temperatursteigerung im Innern jedes einzelnen Steines nicht unter der einer solchen in der Peripherie zurückbleibt, und die Umwandlung und Umkristallisation der Masse sich gleichmäßig von der Peripherie bis zum Zentrum fortpflanzt.

Ein solches Brennen bietet Gewähr, daß keine Haarrisse entstehen und daß der Quarz sich nicht schroff in lockeres, amorphes Tridymit umwandelt bzw. schmilzt. Der Schmelzpunkt des Quarzes (spez. Gewicht 2,65) liegt 100° C tiefer als der Schmelzpunkt des Tridymits (spez. Gewicht 2,32); deshalb äußert sich die Hastigkeit des Brennens im Schmelzen des Rohlings. Das zu schnelle Brennen von Schamotteziegeln hat das Schwinden der Oberflächenschichten und Sprünge zur Folge. Die Brenndauer muß so bemessen werden, daß sämtliche chemisch-physikalische Umwandlungen im feuerfesten Stein bereits im Brennprozess vollkommen beendet sind, was durch eine mikroskopische Analyse des Ziegels kontrolliert werden soll. Schwach gebrannte Ziegel sind nach ihrer Struktur noch halb roh und dürfen zur Verwendung im metallurgischen Ofen nicht zugelassen werden. [68]

Technische Rundschau.

Der Einfluß einiger Flußmittel auf die Umwandlung des Quarzes. Bekanntlich durchläuft der Quarz in hochfeuerfester Quarzware eine Reihe von Umwandlungen in der Richtung Cristobalit und Tridymit, die durch Raumvergrößerung, durch „Wachsen" gekennzeichnet sind. Beeinflußt wird dieser Vorgang durch die Temperatur, Brenndauer, Korngröße und den ursprünglichen Zustand des Minerals. Ferner spielen die nicht kieseligen Bestandteile der Masse nach Menge und Beschaffenheit eine Rolle. Auf diese erstrecken sich die Untersuchungen von N. Parravano & C. Roselli Del Turco Nach einer kleinen Übersicht über die Arbeiten von Fenner, Hautefeuille, Le Chatelier, Rebuffat, Scott, Houdsworth & Cobb, werden die Ergebnisse der eigenen Forschungen an über 300 Proben wiedergegeben, welche die Verfasser an einem Quarzit von Grignasko vornahmen, dem Rohmaterial der Mailänder A.-G. für feuerfeste Materialien (Societa Anonima Materiali Refrattari di Milano) von einer mittleren Zusammensetzung von SiO_2 96,5%, Al_2O_3 2,06%, Ca 0,80%, Fe_2O_3 Spuren, 0,70% Glühverlust.

Im Gegensatz zu früheren Forschern wurde Quarzit und Kalk wie sie auch bei der Fabrikation zur Anwendung kommen, durch Zusammenkneten zu einer Masse verarbeitet mit möglichst gleichmäßiger Verteilung der Flußmittel. Die Zusammensetzung war die der Dinassteine, die aber neben dem gewöhnlichen Gehalt von 1,5% CaO noch verschiedene andere Oxydbeigaben erhielten, und zwar abgestuft zu 0,5, 1,0 und 1,5%. An Oxyden wurden angewandt Fe_2O_3, P_2O_5, B_2O_3, WO_3, CaO; die Proben wurden einem 1. Brand von 12 Tagen bis SK. 15 (1430°) und dann einem 2. Brand von 15 Tagen bis SK 18 (1490°) unterworfen. Die Brennproben mit Fe_2O_3 wiesen bei gewöhnlicher Temperatur eine um 30% höhere Druckfestigkeit als Proben ohne Zugabe von Fe_2O_3. Dabei wird die Feuerfestigkeit bis zu einem Gehalt von 3% Fe_2O_3 nicht merklich beeinflußt. Zur Bestimmung der Natur und des Umfanges der Umwandlung des Quarzes wurde das spez. Gewicht der Proben bestimmt und in Dünnschliffen das Gefüge studiert.

Nach Brand I:	spez. Gew.	Nach Brand II:	spez. Gew.
ohne Zusatz	2,50	ohne Zusatz	2,31
mit 1,5% Fe_2O_3	2,48	mit 1,5% Fe_2O_3	2,32
mit 1,5% P_2O_5	2,51	mit 1,5% P_2O_5	2,31
mit 1,5% CaO	2,51	mit 1,5% CaO	2,32
mit 0,5% B_2O_3	2,43	mit 1,5% B_2O_3	2,32
mit 1,0% B_2O_3	2,40		
mit 1,5% B_2O_3	2,42		

Man sieht aus der ersten Reihe, daß B_2O_3 stark beschleunigend auf

Digitized by Google

die Umwandlung des Quarzes einwirkt, viel stärker als Fe_2O_3 und auch P_2O_5, das nicht wie von Rebuffat als 16% Alkaliglas in einer Menge von 3%, sondern als $Ca_3(PO_4)_2$ beigegeben wurde. Die zweite Reihe zeigt, daß Temperaturhöhe und Brenndauer mit ausschlaggebend sind für die Vollständigkeit des Überganges.

Die Untersuchung der Dünnschliffe im Polarisationsmikroskop ergab folgendes: Bei den Proben des ersten Brandes war das Ausgangsmaterial nur wenig umgewandelt. Die verschieden großen Quarzitkörner werden durch eine Grundmasse von äußerst schwach doppelbrechendem Christobalit zusammengehalten. Die Entstehung der weniger dichten Quarzmodifikation erfolgt im feinsten Teil des Materials, weil hier die Einwirkung des Kalkes am leichtesten vor sich geht. Nur sehr selten beobachtet man hier und da einen kleinen Kristall von Tridymit. Merkwürdigerweise häufen sich die winzig kleinen Tridymite dort, wo Eisenteilchen aus der Mühle hineingeraten und zu Eisenoxyd geworden waren. Die Proben mit P_2O_5, WO_3 und CaO unterscheiden sich nur unwesentlich von den zuschlaglosen. Dagegen treten bei den Erzeugnissen mit Fe_2O_3 in der mehr oder minder braunen Masse in einer Christobalitgrundsubstanz, welche die nicht angegriffenen Quarzitkörner verbindet, viel häufiger kleine Tridymitkristalle auf, die bei 1,5% Fe_2O_3 als feines Netz zu erkennen sind, allerdings erst bei einer verhältnismäßig starken Vergrößerung. B_2O_3 bewirkt, daß große Tridymitkristalle entstehen. Nur in dieser Ausbildung, aber noch stärker entwickelt, findet man den Tridymit bei Dinasziegeln, die gleich einer längeren und hohen Erhitzung ausgesetzt waren. Nach viermonatlichem Gebrauch in einem Martingewölbe war der ganze Quarzit in die weniger dichte Quarzart umgewandelt und das Auftreten recht gut entwickelter Tridymitzwillinge sehr häufig.

Bei den zweimal gebrannten Proben waren die Dünnschliffe wenig doppelbrechend; der Quarzit erwies sich als völlig umgewandelt; auch die größten Körner waren in Cristobalit übergegangen und lagen in einer Grundmasse von Cristobalit und zahlreichen, verschieden großen Tridymitkristallen. P_2O_5, WO_3, CaO waren ohne wesentliche Einwirkung geblieben. Dagegen konnte auch hier festgestellt werden, daß sich bei Anwesenheit von Fe_2O_3 und B_2O_3 stellenweise die Tridymitkristalle reichlicher entwickelten.

Dichtebestimmung und Dünnschliffe ergeben also, daß bei den eingehaltenen Bedingungen, von denen die Abwesenheit der Alkalien hervorzuheben ist, B_2O_3 schon in einer Zugabe von 0,5% die Umwandlung katalytisch sehr stark beschleunigt, so daß man in der Praxis vielleicht mit Vorteil noch ausgiebig verdünnen kann. Auch das Eisenoxyd besitzt eine bemerkenswerte katalytische Kraft, hier vielleicht durch Bildung von Eisensilikat neben Aluminiumsilikat, eine Erklärung, die sich weniger auf die Dichtebestimmung als auf den mikroskopischen Befund im Dünnschliff stützen kann. (Parravano N. & Roselli Del Turco C. L'influenza di alcuni fondenti sulle trasformazioni del Quarzo. Gazzetta Chimica Italiana Anno L III, Fasc. 4 Aprile 1923.) Dr. Priehäußer, Regensburg. [131]

Keramitstahl. Zu den Aufbereitungsmaschinen für keramische Zwecke sind besonders an den Teilen, wo jene mit harten Körpern, welche starken Verschleiß hervorrufen könnten, in Verbindung kommen, die verschiedenartigsten Hartmetalle verwendet worden, wie Hartguß, Stahlguß oder Hartstahl. Hartguß hat sich wohl zur Aufbereitung reiner Tonmaterialien bewährt, wird es aber in Gestalt von Walzenmantel zur Zerkleinerung sehr harter Stoffe verwendet, dann neigt es leicht zur Rillenbildung. Dann ist ein weiterer Übelstand der Hartgußwalzen, daß sie bei enger Stellung und höherer Umdrehungszahl leicht an den äußeren Kanten abbröckeln. — Stahlguß hat gegenüber dem Hartguß den Vorzug großer Festigkeit und eine gewisse Griffigkeit. Nachteile desselben sind, daß die Partikelchen der Arbeitsflächen sich gegeneinander verschieben. Es entstehen dadurch Vertiefungen, die sich allmählich erweitern und dann ungenügend verarbeitete Werkstoffstücke durchlassen, daher vorzeitige Abnutzung. — Hartstahl ist gegossener Stahl mit sehr großer Härte und Festigkeit, die aber infolge seines dichten Gefüges nicht die Griffigkeit besitzt, die ein Material, das Zerkleinerungszwecken dienen soll, unbedingt haben muß. Außerdem ist der Anschaffungspreis von Hartstahl ein verhältnismäßig sehr hoher.

Der von Direktor Weber nun auf Grund 36jähriger Erfahrung vorgeschlagene und in der Fabrik der Firma Th. Groke A.-G., Merseburg hergestellte Keramitstahl soll nun all die Vorteile besitzen, die bei der Herstellung aller zur Hartzerkleinerung beanspruchten Maschinen erforderlich sind. Der Keramitstahl wird aus bestem deutschen, englischen und schwedischen Roheisen erzeugt und dem jeweils entsprechenden Zweck so gattiert und später vergütet, daß er gerade die Eigenschaft besitzt, die er besonders haben muß. Sein besonderer Vorzug soll Härte, Zähigkeit und Griffigkeit sein. (Keramitstahl, Ziegelwelt 1924, H. 41, S. 347 bis 348.) By. [32]

Raumbeständige Silikasteine. Bekanntlich enthalten die handelsüblichen Silikasteine sämtlich noch Quarz und wachsen daher im Feuer unter Lockerung ihres Gefüges, wobei sich der Quarz in die spezifisch leichteren Kieselsäureformen, Cristobalit und Tridymit umwandelt. Das Endprodukt der Umwandlung ist Tridymit.

Man hat daher schon häufig versucht, Tridymitsteine herzustellen, die die erwähnten Nachteile nicht zeigen. Da die Tridymitkristalle sich sehr langsam bilden, ist ein außerordentlich langer Brand erforderlich, um den Quarz der Silikasteine völlig in Tridymit umzuwandeln, und dieser ist daher aus wirtschaftlichen Gründen nicht gangbar. Ein anderes Verfahren, das in Italien ausgearbeitet wurde, bezweckt die Umwandlung des Quarzes mit Hilfe von Flußmitteln, die als Katalysatoren wirken. In großem Maßstabe hat sich dasselbe jedoch noch nicht erfolgreich durchführen lassen.

Kürzlich ist nun von Charles I. Crawford, New York, eine neue Methode eingeschlagen worden, die in Amerika patentiert wurde.

Quarz oder andere kieselsäurereichen Rohstoffe werden mit Hilfe eines gasförmigen Katalysators, der beim Brennen des Gutes angewendet wird, in Tridymit umgewandelt, wobei das spez. Gewicht auf 2.33 bis 2,36 sinkt. In dem Patentanspruch ist hervorgehoben, daß der entstandene Tridymit durch keine Flußmittel verunreinigt wird, und daß es sogar möglich ist, ohne Zusatz von Kalk auszukommen.

Als Bindemittel für den katalytisch hergestellten Tridymit verwendet man einen hochbasischen Schieferton, der durch Mauken plastisch gemacht wird.

Auf diese Weise erhält man einen völlig raumbeständigen Stein, der auch bei dauernder Einwirkung von hohen Temperaturen weder dehnt noch schwindet, sondern genau die ursprüngliche Größe beibehält.

Infolge dieser Raumbeständigkeit kann man dazu übergehen, Steine von bedeutend größeren Abmessungen herzustellen, als es bei dehnendem oder schwindendem Material möglich wäre; es können unter Umständen sogar größere Ofenteile aus einem Stück angefertigt werden. (Silica Brick of Constant Size. The Iron Age 1924, 1. Mai, S. 1278.) Sil. [65]

Tridymit und Tridymitsteine. Rebuffat führte Versuche über die Umwandlung von Quarzit in Kieselsäure von niederer Dichte mit einem synthetischen Katalysator gleicher Zusammensetzung aus, wie er bei Prüfungen ver wendet wurde, die von ihm in seiner früheren Veröffentlichung (Transact. Cer. Soc. Bd. 21, S 66. 1923) angegeben wurde. Die Menge des angewandten Katalysators wurde konstant unter 1% des umgewandelten Quarzits gehalten.

Es ist der Einwand gemacht worden, daß Rebuffat mit seiner Herstellung von Kieselsäure von niederem spezifischen Gewicht durchaus nichts Neues gebracht habe, denn man hätte ja schon früher aus einer Schmelze, die Natrium-Wolframat enthielt, Tridymit durch Kristallisation erhalten. R. brachte aber insofern doch etwas Neues, da es etwas ganz anderes ist, geringe Mengen von Tridymit durch Kristallisation aus einer Natrium-Wolframat-Schmelze zu gewinnen, als große Mengen Quarzit durch Erhitzen auf geeignete Temperaturen in Gegenwart sehr kleiner Mengen eines Katalysators umzuwandeln.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß die Umwandlung von Quarzit in großen Mengen sehr schnell vor sich geht. Erhitzt man grob gemahlenen Quarzit schnell bis auf 1400°, so wird er nach 5—6 Stunden vollständig umgewandelt, während die die Umwandlung begleitende Volumzunahme das Zusammenballen des Produktes veranlaßt, das eine Dichte zwischen 2,23 und 2,26 hat.

Silikasteine werden im Gebrauch Temperaturen über 1500° ausgesetzt. Deshalb wurden Versuche ausgeführt, die das Verhalten von Kieselsäure von niederer Dichte, die nach dem eben beschriebenen Verfahren hergestellt worden war, bei hohen Temperaturen zeigen sollten. Es wurde festgestellt, daß die Dichte bis 1650° konstant war und bei 1700° abnahm, infolge der Umwandlung der SiO_2 aus dem kristallinen in den glasigen Zustand.

Aus den Ergebnissen der Arbeit war zu sehen, daß kein Cristobalit entsteht, wenn Tridymit über 1400° erhitzt wird, ebenso weist die Dichte des Produktes auch bei niedrigen Temperaturen darauf hin. Cristobalit scheint vielmehr — wie seine Lichtbrechung und seine verschiedene Dichte zeigen — ein Zustand höherer Molekulardichte zu sein, und es ist deshalb nicht unbedingt nötig, daß er durch Erhitzen von Tridymit über 1450° gebildet werden muß. Mit dem Mikroskop konnte Rebuffat keine wesentlichen Feststellungen machen, ebenso war es nicht möglich, den Brechungsindex von Tridymit nach der Becke-Methode zu bestimmen. (O. Rebuffat, Tridymit and Tridymit Bricks. Trans. Cer. Soc. 1923—1924, Teil 1, Seite 14—15.) L. M. [109]

Festbrennen von Schlacken. Dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem wird oft die Frage vorgelegt, ob das (empfindliche Betriebsstörungen und hohe Kosten verursachende) „Festbrennen" von Schlacken auf der Ausmauerung von Feuerungsanlagen in der chemischen Verschiedenheit der Schlacke und der feuerfesten Steine begründet sei. In einzelnen Fällen konnte tatsächlich ein erheblicher chemischer Unterschied zwischen Schlacke und Stein festgestellt werden; der Stein war z. B. saurer Natur, während die Schlacke basischen Charakter zeigte; unter diesen Verhältnissen war das chemische Verhalten an dem „Festbrennen" zweifellos mit beteiligt. In anderen Fällen hingegen ergab die chemische Untersuchung der Materialien keinerlei Anhaltspunkte. Hiernach mußten noch andere Umstände zu den Störungen beitragen. Es liegt auf der Hand, daß der Schmelzpunkt der Kohlenasche und die in der Feuerungsanlage herrschende Temperatur zu berücksichtigen sind, da die sich zwischen Schlacke und Stein vollziehenden Reaktionen ausschließlich im Schmelzfluß von statten gehen. Daneben werden aber auch die Beschaffenheit der Steinoberfläche (ihre Dichtigkeit oder Lockerheit) und damit im Zusammenhange der Flüssigkeitsgrad der Schlacke bei der in der Feuerungsanlage herrschenden Temperatur eine wesentliche Rolle spielen. Ausschlaggebend können diese physikalischen Eigenschaften da werden, wo chemische Reaktionen zwischen Schlacke und Stein überhaupt nicht auftreten. Um die Gesamtheit solcher Fragen bearbeiten zu können, wäre es dem Amt erwünscht, wenn die beteiligten Kreise bei der Auswahl und Beschaffung geeigneten Versuchsmaterials mitwirkten. (Mitteil. aus dem Material-Prüfungsamt zu Berlin-Dahlem 41 [1923], Heft 3—4, S. 35.) [79

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Absatz von feuerfesten Erzeugnissen nach der Schweiz. Die im Jahre 1923 fast durchweg beobachtete Verbesserung der Geschäftslage brachte eine etwas größere Nachfrage an feuerfesten Erzeugnissen mit sich. Es gelang den Fabriken, für ihr immerhin noch sehr reduziertes Personal zum mindesten die normale Arbeitszeit wieder einzuführen, nachdem lange Zeit hindurch nur in beschränktem Maße hatte gearbeitet werden können. Der Gesamtabsatz in feuerfesten Erzeugnissen stand allerdings noch weit hinter den Produktionsmöglichkeiten der Werke. Durch die Valutaverhältnisse der Nachbarstaaten wurde die Einfuhr sehr begünstigt. Eine Veränderung dieser Lage zugunsten der einheimischen Werke ist auch für die nächsten Jahre kaum zu erwarten. (Spr. 1924, Nr. 80.) [108b]

Deutschland. Zur Lage der feuerfesten Industrie. Dem Aufsatze von E. P. Nietschmann über „Die Industrie der Steine und Erden 1924" in der Tonind.-Ztg. 1925, H. 1, entnehmen wir folgende Zeilen, die sich auf die feuerfeste Industrie beziehen:

In der feuerfesten Industrie Ost- und Mitteldeutschlands — ein Bericht aus Westdeutschland erscheint später — sind infolge des Drucks der Abnehmer und auch der oft sinnlosen Unterbietungen der Außenseiter die Preise auf einen derartigen Tiefstand angelangt, daß selbst bei besserer Beschäftigung an eine Fortsetzung des begonnenen Preisabbaus, der auf Anfang 1924 bezogen 30—40% beträgt, nicht gedacht werden kann; im Gegenteil wird bei steigendem Absatz mit einem Anziehen der Preise, insbesondere bei Formziegeln gerechnet werden müssen. Während der Inlandsabsatz in unmittelbarem Zusammenhange mit der außerordentlich schlechten Beschäftigung der Schwerindustrie und der sonstigen Großabnehmer kaum die Hälfte der Erzeugungsmenge von 1923 betrug, war es infolge der gegenüber 1923 außerordentlich erhöhten Eisenbahnfrachten nicht möglich, in der Ausfuhr nur einen bescheidenen Ersatz zu finden. Dazu kommt, daß die ausländische Industrie feuerfester Erzeugnisse in jeder Hinsicht unter wesentlich günstigeren Bedingungen herstellen kann. Dementsprechend sind nur wenige deutsche Werke in der Lage, in ihren früheren, durch den Krieg und die Nachkriegszeit verlorenen Absatzgebieten wieder Fuß zu fassen. Zweifellos ist in den letzten Wochen des Jahres ein Anziehen der Konjunktur zu beobachten. Ob aber die jetzige Aufwärtsbewegung anhält oder nicht, hängt im wesentlichen von weltwirtschaftlichen und binnenwirtschaftlichen Gesichtspunkten ab. Die Aussichten sind daher für 1925 bei steigenden Löhnen und sonstigen, steigenden Gestehungskosten, sowie unzureichenden Preisen, in schärfsten Wettbewerbe mit Außenseiterunterbietungen für den Inlandabsatz sehr schlecht, noch mehr für die Ausfuhr, nicht nur wegen des allgemeinen Kapitalmangels, der hohen Zollschranken und mangelhaften Aufnahmefähigkeit des Weltmarkts, sondern vor allem wegen der seit Kriegsbeginn zu verzeichnenden völligen Umschichtung der Weltmarktverhältnisse. [125]

Vereinigte Staaten. Bauxitgewinnung. Die Gewinnung von Bauxit in den Vereinigten Staaten Amerikas zeigte im Jahre 1923 mit 522 960 t eine bedeutende Erhöhung gegenüber 1922 (309 600 t). Einfuhr, Ausfuhr und Verbrauch von Bauxit in den Vereinigten Staaten Amerikas waren in diesen Jahren die folgenden:

Jahr	Einfuhr in Tonnen	Ausfuhr in Tonnen	Verbrauch im Lande
1922	23 656	19 617	313 600
1923	119 020	78 560	522 690

Der Verbrauch des Bauxits im Lande selbst verteilt sich folgendermaßen (in Tonnen):

Jahr	Aluminiumherstellung	Chemische Industie	Feuerfeste Industrie und Schleifmittel
1922	211 550	78 550	19 500
1923	380 518	68 782	73 300

(Ir. Age 1924, 27. März, S. 948.) [25]

Tschechoslowakei. Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Die tschechische Schamotte- und Silikaindustrie ist in ganz außergewöhnlich hohem Maße auf die Ausfuhr angewiesen, da der Inlandbedarf in keinem Verhältnis zur Erzeugungsmöglichkeit dieser Industrie steht. Nun wurde aber die Ausfuhr in vielen Staaten im vergangenen Jahr durch den Niedergang der Mark fast unmöglich gemacht. Durch die große Wertspannung der Mark zur tschechischen Krone kam der deutsche Wettbewerb in gewaltigen Vorsprung, und so war die tschechische Industrie weder in Deutschland noch in allen anderen Staaten, wo der deutsche Wettbewerb in Erscheinung trat, in der Lage, Geschäfte zu einigermaßen auskömmlichen Preisen zu tätigen. Die tschechischen Schamotte- und Silikawerke sind somit mehr als früher auf vorteilhafte Handelsverträge angewiesen, die mit den für die feuerfeste Industrie in Betracht kommenden Staaten abgeschlossen werden müssen. [74 m]

Holland. Neuer Zolltarif. Vom Einfuhrzoll können befreit werden: Feuerfeste Steine und feuerfeste Formstücke (Artikel aus feuerfestem Ton zum Auskleiden von Feuerungen, Öfen usw. in anderer als Steinform), welche eine Dicke haben von mehr als 5 cm. [133]

Rußland. Zur Bauxitausfuhr. Die Wissenschaftlich-technische Abteilung des Obersten Volkswirtschaftsrates hat sich gegen die Ausfuhr der hochwertigen Tichwiner Bauxite ausgesprochen, da dieselben für die Einführung der Aluminiumfabrikation im Lande selbst benötigt werden. (Gorni-J. 1924, Nr. 6—8, S. 608.) [124b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Feuerbeständige Masse.

Versuche ergaben, daß sich ein feuerfester Gebrauchsgegenstand von hoher Dauerhaftigkeit erzielen läßt, wenn ein Teil seiner Bestandteile aus kristallinischem Graphit besteht. Dieser Graphit liegt dann in dünnen, übereinander greifenden Schichten, die es ermöglichen, daß der Gegenstand plötzliche Temperaturwechsel ohne zu springen erträgt, indem ihm infolge der übergreifenden Graphitschichten eine gewisse Biegsamkeit verliehen wird. Der Ausdruck kristallinischer Graphit umfaßt auch den sog. Flockengraphit, der jenem gleichwertig ist. Die neue Masse besteht in vorzugsweiser Auswahl aus einer Mischung von 60 Teilen eines indifferenten, feuerfesten Stoffs (z. B. elektrothermisch geschmolzenes SiO_2 oder Al_2O_3, Schmirgel usw.), 20 Teilen kristallinischen Graphits, 12 Teilen eines Bindemittels (z. B. Teer, Pech unter Beimischung von Ton, Sand u. a. m.) und 8 Teilen eines Flußmittels (z. B. Borax). Die Bestandteile werden innig gemischt, zu Gegenständen geformt und nach dem Trocknen bei etwa 1000° C gebrannt. Die Temperatur ist vergleichsweise niedrig und liegt weit unter dem zur sog. Wiederkristallisierung der Bestandteile erforderlichen Wärmegrade, so daß eine erhebliche Ersparnis an Brennmaterial oder Energie erreicht wird. (D. R. P. 396 690. Kl. 80b. Pat. v. 26. 10. 1920 ab. Ausgeg. 6. 6. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 1. 11. 1917. Buffalo Refractory Corporation in Buffalo, V. St. A.)

Verfahren zur Herstellung von Sintermagnesit und Magnesitsteinen.

Erfindungsgemäß wird als Zusatz zu eisenarmen Magnesiten oder künstlicher Magnesia der bei der Anilinölfabrikation abfallende Rückstand, das sog. „Eisenoxyd", verwendet. Z. B. wird der aus der Kaliendlauge hervorgehende Magnesiaschlamm mit so viel Rückstand vermischt, daß nach dem Brennen der fertige Stein 84—89% MgO, 4—8% Fe_2O_2, 0,1—2,5% Al_2O_3, 1—2,5% CaO und 2—6% SiO_2 enthält. Die Steine zeigen eine Feuerbeständigkeit von 1670 bis 1750° C. (D. R. P. 390 474. Kl. 80b. Pat. v. 15. 11. 1922 ab. Ausgeg. 19. 2. 1924. Karl Harr in Hörde i. W.)

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Quetschmühle. (Abb. 1.) José Ferenez. Amer. Pat. 1 475 693 vom 27. 11. 23.

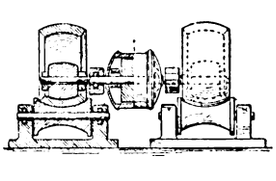


Abb. 1.

Die Mühle besteht aus seitlich offenen Trommeln, die zur freien Umdrehung auf Rollen laufen. In jeder Trommel liegt eine schwere Quetschrolle, die fest auf einer durch einen Motor gedrehten Welle sitzen, der ebenfalls von dieser Welle getragen wird. Schwingende Führungsarme für diese Welle gestatten eine geringe Bewegung der Rollen in Richtung der Wellenachse. Das in die Trommeln eingeführte Gut wird auf deren Innenwand von den Rollen zerkleinert.

Tunnelofen. (Abb. 2.) George Hillard Benjamin. Amerikan. Patent 1 474 616 vom 20. 11. 23.

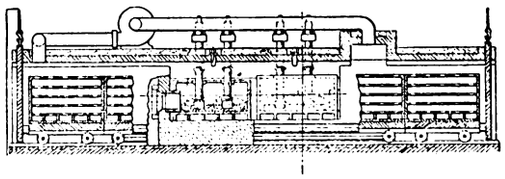


Abb. 2.

Dieser Tunnelofen enthält eine Hauptkammer, durch welche das zu erhitzende Gut gefahren werden kann. Zu beiden Seiten dieser Hauptkammer ist je eine Heizkammer angeordnet, in der mittels des elektrischen Stromes geheizt wird.

Tonerde. A. L. Pedemonde. Brit. Patent 195 295 v. 5. 5. 22.

Zur Herstellung von reinem Al_2O_3 wird eisenhaltiger Bauxit zunächst in roduzierender Atmosphäre erhitzt, um Fe und Ti magnetisch zu machen. Nach magnetischer Abscheidung dieser Verunreinigungen wird der so gereinigte Bauxit in HCl oder H_2SO_4 gelöst, digeriert, um SiO_2 und einen etwaigen Rest von Ti unlöslich

Digitized by Google

zu machen, und filtriert. Das Filtrat wird sodann bis zum Trocknen eingedampft und durch Kalzinieren des verbleibenden Al-Salzes die Tonerde erhalten.

II. Patentanmeldungen.

12 m, 3. R. 59 078. William Stepney Rawson, London. Verfahren zum Reinigen von rohem Hydromagnesit. 1. 8. 23. England 29. 8. 22.

24 k, 892 122. Hubert Becker, Holthausen b. Düsseldorf. Feuerfester Profilstein. 15. 10. 24. B 108 542.

80 a, 896 283. Fa. W. L. Meyer, Herzberg a. H. Drahtspanner für Vollstein-Abschneidemaschinen. 2. 12. 24. M. 82 649.

80 a, 896 463. Fa. Hermann Ulrich, Eßlingen a. N. Ein- und Ausrückvorrichtung für die Rüttelvorrichtung an Stampfmaschinen. 8. 12. 24. U. 7496.

80 a, 896 464. Fa. Hermann Ulrich, Eßlingen a. N. Ausschaltvorrichtung für Formmaschinen. 8. 12. 24. U. 7497.

80 b, 12. P. 48 245. Berliner Chemische Gesellschaft m. b. H. u. Dr. Max Platsch, Berlin, Am Karlsbad 11. Verfahren zum Reinigen von Ton. 7. 6. 24.

80 b, 13. G. 57 969. B. Grimm & Co., Hamburg. Verfahren zum Überziehen von Flächen mit Platten aus schmelzbaren Massen. 24. 11. 22.

80 c, 5. W. 64 383. Peter Westen u. Philipp Oscar Mandl, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Massohn, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Kanalofen für keramische und Emaillierzwecke. 3. 8. 23. Österreich 26. 10. 22.

80 c, 13. B. 112 314. Berthold Block, Charlottenburg, Dahlmannstr. Nr. 12. Vorrichtung zum Abziehen des unzerkleinerten Gutes aus Kalkschachtöfen. 15. 1. 24.

80 c, 14. P. 46 124. Robert Dickson Pike, San Francisco, Californ., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. Verfahren und Ofenanlage zum Brennen kohlensaurer Gesteine. 21. 4. 23.

Bücherschau.

Theorie der Glasschmelzkunst als physikalisch-chemische Technik. Von Dr. E. Zschimmer, Privatdozent. Erstes Buch: Die Aufgabe der Theorie und die historische Entwicklung des Glasbegriffes von der Bronzezeit bis zur Gegenwart. II + 127 Seiten. Preis ℳ 5,—. — Zweites Buch (erster Teil): Theorie und Praxis, Einteilung des Glasgebietes, die Quarzgruppe, die Spiegelgruppe. 208 Seiten. Jena 1923 und 1924. Thüringer Verlagsanstalt und Druckerei G. m. b. H. (Volksbuchhandlung G. m. b. H., Jena). Preis ℳ 9,—.

Der Fabrikant feuerfester Erzeugnisse muß eigentlich ein Enzyklopädist sein. Er liefert die Steine für unzählige technisch-chemische Prozesse und muß deshalb mit der Technologie der meisten dieser Prozesse vertraut sein. Das vorliegende Werk leistet dabei auf dem Gebiete der Glastechnologie gute Dienste. Die Lehre von der Kunst des Glasschmelzens zerfällt von alters her in drei Hauptstücke: Das Chemische (Physikalisch-chemische), die Feuerungstechnik, einschließlich Stein- und Hafenmacherei, und die Glasverarbeitung." Der Verfasser behandelt in dieser, auf mehrere nacheinander erscheinende kurze Bücher berechneten Schrift leider nur die physikalisch-chemische Seite. Trotzdem findet man, besonders im zweiten Heft (z. B. S. 109—125), auch rein „feuerfesten" Stoff (mit Literaturangaben) vor. Auch der Abschnitt „Die Quarzgruppe" (S. 19—37) wird der Aufmerksamkeit jedes, der mit dem feuerfesten Fach in Berührung kommt, empfohlen. Die Arbeit ist sehr interessant. Der Name des Verfassers, der ein langjähriges und bewährtes Mitglied der Geschäftsleitung der Schottischen Glaswerke in Jena war und jetzt als Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe in Baden tätig ist, bürgt für glänzende Verknüpfung des Theoretischen mit dem Praktischen. [61]

Die Ziegelei. Anlage und Betrieb landwirtschaftlicher und gewerblicher Ziegeleien. 5. Auflage von Otto Bocks „Ziegelei" in völliger Neubearbeitung herausgeg. von A. Nawrath, Ziegelei-Ing. VIII u. 123 S. Mit 113 Text-Abb. Berlin 1924. Paul Parey. Preis GM. 4,50.

A. Nawrath ist Inhaber der Firma Otto Bock, Technisches Bureau, Berlin, und ist Nachfolger seines verstorbenen Lehrmeisters und Chefs, des wohlbekannten Fachmannes Otto Bock. In seinem Buche, das sich noch immer auf dem Bockschen Buche „Die Ziegelei" aufbaut, spricht er zu uns auf Grund seiner 40jährigen praktischen Erfahrung. Die Tatsache, daß das Werk seine fünfte Auflage erlebt, bildet die beste Empfehlung des Buches, welches eine Reihe auch für unsere Leser interessanter Abschnitte enthält und aus diesem Grunde eine Empfehlung wohl verdient. L. [75]

The Problems of Organisation of Aluminium Industry in Russia. Prof. A. P. Koordumoff. (Russisch.) Transactions of the Institute of Economie Mineralogy and Petrography („Lithogaea") Nr. 6. Moskau 1923. 80 Seiten.

Juravlinsky Deposits of White-Clays, Alunite and Boxite. (River Choussovaia-Ural). From the Report of the Ural Keramic Expedition of 1922. Eng.-Chem. S. G. Toumannoff. (Russisch.) Transactions of Experimental Institute of Silicates Nr. 8 Moskau. 1923, 24 Seiten. [134]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bezw. vorherigem Heft der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

Eigenschaften.

1) **Die Eigenschaften von feuerfestem Ton.** (Foundry, 30, Heft 420, 1924, S. 195.)

Mineralogische Zusammensetzung. Veränderungen während des Brennens. Einwirkung von Verunreinigungen wie Aluminium, Titanoxyd, Eisen, Kalk, Magnesium, Alkalien auf die Eigenschaften des Tones, Einfluß der chemischen Zusammensetzung und des gebundenen Wassers, sowie Wirkung der Belastung auf die Feuerfestigkeit des Tones. Abb. *Hpk.*

2*) **Der elektrische Widerstand von Ofenbaustoffen.** Von Henry. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, Oktober 1924, S. 764.)

Aufstellung von diesbezüglichen Werten für Schamotte, Magnesite, Sillimanit, Silika und andere bei Temperaturen bis 1500° C. Der Versuchsofen mit Stickstoffatmosphäre. Mit steigender Temperatur wird die Abnahme des Widerstandes der Stoffe mit Ausnahme des Magnesit geringer. Einfluß des Porenraumes und der Verunreinigungen. Abb. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

3) **Über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit, der spez. Wärme, der Dichte und der Wärmeausdehnung verschiedener Steine und feuerfester Stoffe.** Von Joshiaki Tadokoro. Science Rep. Tohoku Univ., 10, Heft 5, 1921, S. 339.)

Angaben der Bestimmungsmethoden, über Beziehung zwischen den Wärmekonstanten, über die spezifische Wärme bei verschiedenen Temperaturen. Petrographische Angaben und Analysen der untersuchten japanischen Stoffe. Abb. *Hpk.*

4) **Neuere amerikanische Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Materialien.** (Spr., 57, Heft 42, 16. Okt. 1924, S. 525; Heft 43, 23. Okt. 1924, S. 539.)

Bericht über zwei neue Bestimmungsverfahren, die vor kurzem des genaueren im J. Amer. Cer. Soc. veröffentlicht worden sind. Abb. *Hpk.*

Mechanische Aufbereitung.

5) **Selbsttätige Ausräumung von Silikamischkollergängen.** (Tonind.-Ztg., 48, Heft 95, 26. Nov. 1924, S. 1116.)

Bearbeitung des Quarzites zur Silikaherstellung im Steinbrecher und Mischkollergang. Schwierigkeit und großer Zeitverbrauch bei der Ausräumung einer Kollergangbeschickung. Beschreibung der neuen Einrichtung von Döring & Hertog, Elberfeld; deren Vorteile. Abb. *Hpk.*

6) **Herstellung von Silikamörtel.** Von Jung. (Chem. Met. Engg., 31, Heft 12, September 1924, S. 465.)

Der Ton und seine Eigenschaften. Herstellungsgang: Mischen, Vermahlen, Absieben; Staubbeseitigung, Verladung. Prüfung des Erzeugnisses auf Feinheitsgrad, Bildsamkeit und Schmelzbarkeit (Schmelzpunkt). *Hpk.*

Trocknen und Brennen.

7) **Die Bildung von Sillimanit in einigen typischen Tonen.** Von Kraner. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, Oktober 1924, S. 726.)

Es wird die Bildung von Sillimanit beim Brennen theoretisch erörtert und der Einfluß der Kristallstruktur im Gegensatz zur amorphen auf die Feuerfestigkeit untersucht. Eine rasche Bildung tritt zwischen 900 und 1100° C ein. Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

Eigenschaften.

8*) **Das feuerfeste Material der elektrischen Kupferschmelzöfen.** Von Gillet und Mack. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 4, April 1924, S. 288.)

Beschreibung der drei wichtigsten Modelle der Kupfer- und Messingschmelzöfen; Aufstellung der Bedingungen, welche diese Öfen an das feuerfeste Material stellen. Angabe von Richtlinien für die Herstellung und Gewinnung guten Materials. 5 Abb. *Hpk.*

9) **Das wahre spezifische Gewicht und das Nachwachsen von kalkgebundenen Silikasteinen.** Von Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 482.)

Es besteht bei Steinen mit 1 bis 3% CaO eine praktisch genaue Beziehung zwischen wahrem spezifischem Gewicht und Umwandlungsgrad, dagegen bei fein- und mittelkörnigen Steinen eine Beziehung zwischen spezifischem Gewicht und Nachwachsen; ferner ein Einfluß der Rohstoffzerkleinerung auf die Umwandlungsgeschwindigkeit. *Hpk.*

Digitized by Google

Prüfung und Beurteilung.

10**) **Porositätsbestimmungen an feuerfesten Steinen.** Von Steinhoff und Maria Mell. (Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh., Heft 41.)
Prüfung von sechs Verfahren zur Bestimmung der Porosität. Vorzüge des Quecksilberverdrängungsverfahrens. Beschreibung eines neu konstruierten Apparates. Abb. *Hpk.*

11*) **Eine quantitative Laboratoriums-Schlackenangriffsprüfung.** Von Norton. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 8, August 1924, S. 599.)
Als eine schnelle, billige und dabei genaue Prüfung dient das beschriebene und behandelte Verfahren, nach dem gepulverte Schlacke laufend über den heißen Probekörper gestreut wird und an ihm herabrinnt. Abb. *Hpk.*

12*) **Untersuchungen zur Erkenntnis der Ursachen übermäßigen Kapselbruches.** Von Dr. Steger. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 3, September 1924, S. 87.)
In der Einleitung: Feststellung von drei Ursachen für übermäßigen Kapselbruch. Anforderungen an Kapselmassen und Prüfungsverfahren. Eigene Versuche. Nutzanwendungen. Abb. *Hpk.*

Industrielle Verwendung.

13*) **Fortschritte in der Herstellung und im Gebrauch von Schamottesteinen.** Von Owen. (Trans. Amer. Soc. Steel Treat, 6, Heft 2, 1924, S. 125.)
Es wird nachgewiesen, daß zuvor eine genaue Kenntnis der Anforderungen und Eigenschaften unbedingt nötig ist; weiter wird behandelt: Der Einfluß der Bauart und des Mörtels, die Kennzeichnung nach dem Verwendungszweck. *Hpk.*

14*) **Einiges über die Verwendung von Magnesit als basisches Zustellungsmaterial im Stahlwerksbetrieb.** (Von Engan. Berg u. Hütte, 1, 5. Folge, 1924, S. 155.)
Angaben über die Herstellung verschiedener Herde für Siemens-Martin-Öfen, und zwar: gemauerter Herd nur aus Magnesitsteinen, gestampfter Herd aus einer Teer-Magnesit-Mischung, aufgesinterter Herd, kombinierter Herd als Verbindung des gemauerten mit dem gestampften Herd. Abb. *Hpk.*

Anforderungen.

15*) **Über die Haltbarkeit feuerfester Baustoffe in der Glasindustrie.** Von Dr. Endell. (Stahleisen, 44, Heft 33, 1924, S. 993.)
Nach kurzem Hinweis auf die große Wichtigkeit der feuerfesten Baustoffe für die Wirtschaftlichkeit der Glasherstellung wird betont, daß zweckmäßigerweise die Lebensdauer eines Glasofens auf Grund der Kosten der feuerfesten Baustoffe, die für die Herstellung einer Tonne verkaufsfähigen Glases gebraucht werden, berechnet werden sollte. Aufstellung der Gesichtspunkte, die für die Haltbarkeit der Wannenblöcke maßgebend sind. Prüfverfahren. Die zweckmäßigsten Eigenschaften der feuerfesten Baustoffe werden erzielt, wenn jede Hütte sich selbst ihre feuerfesten Stoffe herstellt. *Hpk.*

Behandlung.

16) **Das Auskleiden der Glashäfen mit einer Schutzschicht.** Von Scholes. (Ref.: Spz. 57, Heft 51, 1924, S. 680; Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7. 1924, S. 498.)
Zweck der Auskleidung. Auftretende Mißstände. Abhilfemaßregeln, wodurch die Lebensdauer der gewöhnlichen Glashäfen verdreifacht wird, durch Überziehen der feuerfesten Häfen aus porösem Material mit einer Schicht durch Zusatz von Feldspat zur gewöhnlichen Hafenmasse. Porigkeit der Schicht weniger als 1%, Stärke ∞ 13 mm. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

17) **Über amerikanische Öfen zur Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.** Von Schapira. (Feuert., 12, Heft 22, 1924, S. 184; Heft 23, 1924, S. 189.)
Einfluß von Temperatur, Zeit, Oberfläche und Masse auf die metallurgische Wärmebehandlung. Amerikanische Öfen für Staubkohlenfeuerung und Ölfeuerung. Feuerfestes Material der Öfen. Verschiedene Ofenbauarten für kontinuierlichen und halbkontinuierlichen Betrieb. Abb. *Hpk.*

18) **Ist eine Bodenkühlung bei Wannenöfen notwendig?** Von Barth. (Tonind.-Ztg., 32, Heft 50, 11. Dez. 1924, S. 744.)
In längeren Ausführungen wird die Notwendigkeit einer Bodenkühlung unter gewissen Voraussetzungen nicht anerkannt. Trotzdem ist für Wärmeschutz zu sorgen, der bei dem hohen Stande der Industrie der feuer- und säurefesten Steine durch richtiges Konstruieren der Glaswannen sich ohne weiteres erreichen läßt. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

19**) **Die Industrie der Steine und Erden 1924.** Von E. P. Nietschmann. (T. I. Z. 1925, Heft 1, S. 4—5.)

20) **Arbeitszeit und Arbeitsleistung in der feuerfesten Industrie.** (Ziegelwelt 1925, Heft 1 u. 4.)

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

England. Auflösung des Kaolinverbandes. Die im Jahre 1918 gegründete Associated China Clays Ltd., in der sich die englischen Kaolinwerke zusammengeschlossen hatten, ist aufgelöst worden. Man befürchtet, daß durch diese Auflösung die Kaolinindustrie ungünstig beeinflußt werden wird, da die Nachfrage hinter der Leistungsfähigkeit der Werke zurückbleibt, und die Auflösung daher einen Rückgang der Preise zur Folge haben wird. Andererseits hofft man, daß diese Preisermäßigung die Nachfrage besonders von den Festlandmärkten steigern wird. (T. I. Z. 1924, Nr. 95.) [74 g]

Italien. Zusammenschluß in der italienischen keramischen Industrie. Mit dem Sitz in Mailand wurde die Assoziazione Nazionale Industriali Ceramisti E Affini gegründet, die als Zusammenschluß der gesamten italienischen Keramik vom Ziegel bis zur Feinkeramik gedacht ist. Die neue Vereinigung will eine Sammel- und Beratungsstelle auf allen technischen und wissenschaftlichen Gebieten der Keramik sein, die Handels-, Steuer-, Zoll- und Arbeitsfragen bearbeiten und zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer vermittelnd wirken. [74 l]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 3 (Heft 1):
Trotzdem die Tunnelöfen bis jetzt noch wenig Eingang in der feuerfesten Industrie gefunden haben, läßt sich schon mit Sicherheit sagen, daß diese in ihrer heutigen Ausführung nur teilweise befriedigen. Die Arbeitsweise bietet zwar große Vorteile, aber der Brand genügt für sämtlich herzustellende Qualitäten nicht.
Für minderbeanspruchtes Material, wie Stahlwerksbedarf (Kanalsteine, Trichterhüte, Trichter- und Stopfenstangenrohre und Königssteine) sowie Hohlkörper leichterer Art überhaupt und Normalsteine genügt der Tunnelofen vollkommen. Zum Brennen von hochbasischen und sauren bis hochsauren Steinen, besonders größerer Abmessung, ist der Tunnelofen ungeeignet.
Besonders für kalkgebundene Steine ist das Brennen im Tunnelofen nicht am Platze. Die Anwendung hoher Temperaturen kann die kurze Brenndauer nicht ausgleichen. Die Umwandlung der Kieselsäuremodifikationen und das damit zusammenhängende Herunterdrücken des spec. Gewichtes wird zwar erreicht, erfolgt aber zu schnell und bewirkt eine Lockerung des Gefüges, die sich im Betriebe deutlich geltend macht. Brenndauer und besonders Abkühlperiode sind beim Tunnelofen zu kurz bemessen, und die erzeugte Ware ist der aus gleichem Rohstoff aber mit mehrwöchiger Branddauer hergestellten nicht gleichwertig. [141]

Firmennachrichten.

Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft Brohlthal, Burgbrohl. Die genehmigte Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 weist u. a. folgende Posten aus: Grundbesitz 162 040, Fabrikanlagen 1 136 007, Vorräte 417 488, Beteiligungen 133 000, Debitoren 262 046, Aktienkapital 1,5 Mill., Reserve 150 000 und Kreditoren 486 566. [139c]

Sächs. Steinzeug und Schamottewerke, vorm. Hugo Wießner, A.-G., in Beiersdorf. Das Grundkapital ist auf 375 000 GM. umgestellt. [124c]

Kaolin- und Tonwerke, A.-G., in Meißen. Das Grundkapital ist auf 120 000 GM. umgestellt. [124d]

Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Euskirchen. Das Stammkapital beträgt nach der Umstellung 800 000 GM. [124e]

„Saxonia", Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Reichersdorf-Bad Lausick, Reichersdorf. Stammkapital nach Umstellung 70 000 GM. Geschäftsführer F. Zeidler ausgeschieden. [124g]

A.-G. Mönchebergen Gewerkschaft, Cassel. Die Gesellschaft kündigt gemäß Generalversammlungsbeschluß vom 6. Dez. 1924 die Genußscheine Nr. 1—10 000 = 10 000 Stück à PM. 3000. [118d]

Druckfehlerberichtigung. Im Heft 1 muß es auf Seite 3, linke Spalte, Zeile 29 von oben statt 3,3 % 33 % heißen.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 3
ERSTER JAHRGANG
MÄRZ 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichsten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen . . . 25

Beurteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. Sa. (Schluß) . . . 27

Technische Rundschau: Eigenschaften feuerfester Materialien. — Herstellung von hochfeuerfesten Stoffen. — Kolloidnatur der Tone. — Kupolofenausstampfen. — Kalk für Silikasteine . . . 29

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Luxemburg, Frankreich, Italien, Österreich, Tschechoslowakei, Vereinigte Staaten, Rußland . . . 33

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) . . . 33
a) Deutschland, b) Ausland . . . 33
II. Patentanmeldungen . . . 34
III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 34

Bücherschau . . . 34

Literatur des feuerfesten Faches . . . 35

Personalien . . . 36

Fragekasten . . . 36

Firmennachrichten . . . 36

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

I. Binäre Gemische.

Von J. Bronn, Hannover.

Mit dreizehn Abbildungen.

Die Zeitschrift „Feuerfest" stellt sich zur Aufgabe, diejenigen Teile aus dem schier unübersehbaren Gebiete der Keramik zu fördern, bei welchen die Feuerfestigkeit der herzustellenden oder auch zu benutzenden Materialien ausschlaggebend ist. Der Verfasser glaubt daher im Sinne der Bestrebungen, welche den

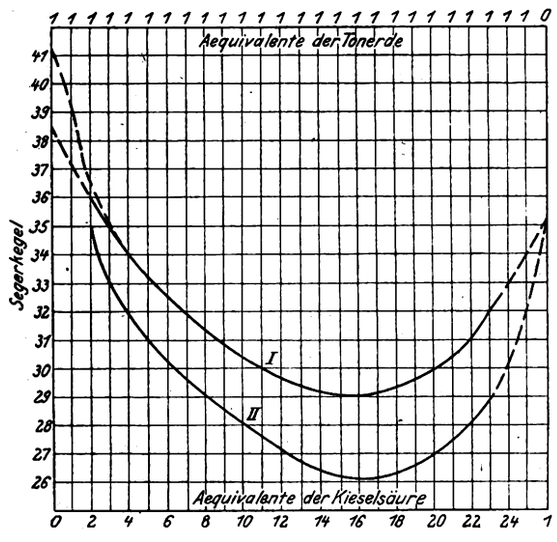


Abb. 1. Schmelzkurven für Tonerde-, Quarz- und Kaolin-Sandgemische.

Anstoß zur Entstehung dieses den feuerfesten Stoffen gewidmeten Fachblattes gaben, zu handeln, wenn er unternimmt, einen gedrängten Abriß über die Feuerfestigkeit der zur Zeit verwendeten Materialien zusammenzustellen und damit gewissermaßen die bis jetzt in der Praxis evtl. zu erreichbaren Grenzen in der Temperaturbeanspruchung der gebräuchlichen Materialien abzustecken.

Die in der Technik auf die Feuerfestigkeit beanspruchten Materialien bestehen ausschließlich aus Oxyden. Es sind auch einige andere Körper bekannt, welche sogar außerordentlich feuerfest sind; dieselben sind aber entweder beim Erhitzen an der Luft veränderlich bzw. oxydierbar, wie dies z. B. bei den verschiedenen Modifikationen des Kohlenstoffs, bei Wolfram und Molybden und bei manchen Karbiden der Fall ist, oder aber sind bis jetzt noch schwer zugänglich, wie z. B. gewisse Nitride und Karbide. Es ist keineswegs ausgeschlossen, daß diese Materialien, welche (mit Ausnahme von Graphit) bis jetzt in der Natur als solche nicht aufgefunden wurden und welche selber ihre Entstehung der Anwendung sehr hoher Temperatur verdanken, bei dem allgemeinen Bestreben, höhere Temperaturen in technischen Verfahren nutzbar zu machen, noch gute Dienste leisten werden. Zur Zeit ist dies jedoch noch kaum der Fall.

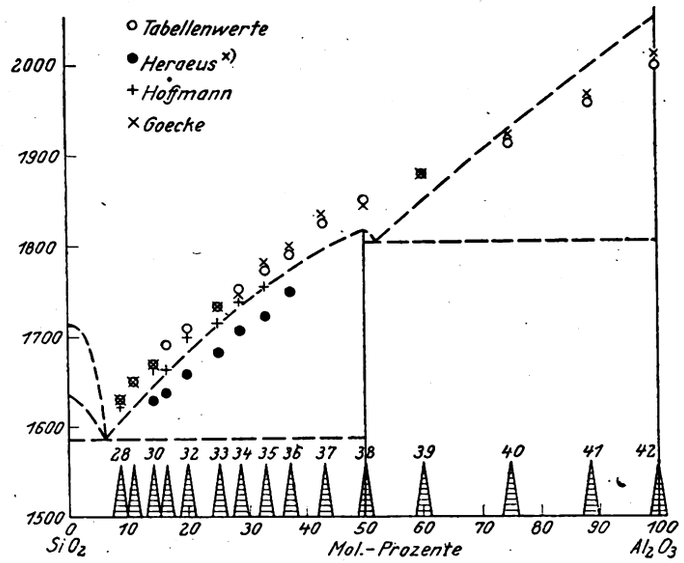


Abb. 2. Tonerde-Kieselsäure-Reihe verglichen mit den Umbiegungsbestimmungen der Segerkegel durch verschiedene Forscher. (Sosman.)

Digitized by Google

Als feuerfeste Oxyde kommen zur Zeit die des Aluminiums (Tonerde, Al_2O_3), Kalziums (Kalk, CaO), Magnesiums (Magnesia, MgO) und Siliziums (Kieselsäure, SiO_2) einerseits und ferner die des Chroms, (Chromoxyd, Cr_2O_3), Eisen (Eisenoxydul, FeO und Eisenoxyds, Fe_2O_3), Titans (Titansäure, TiO_2) und des Zirkoniums (Zirkon oder Zirkondioxyd, ZrO_2) in Betracht.

Über die Feuerfestigkeit der ersten Gruppe der Oxyde und deren Verbindungen untereinander ist man jetzt bereits gut unterrichtet; dagegen sind unsere Kenntnisse über die

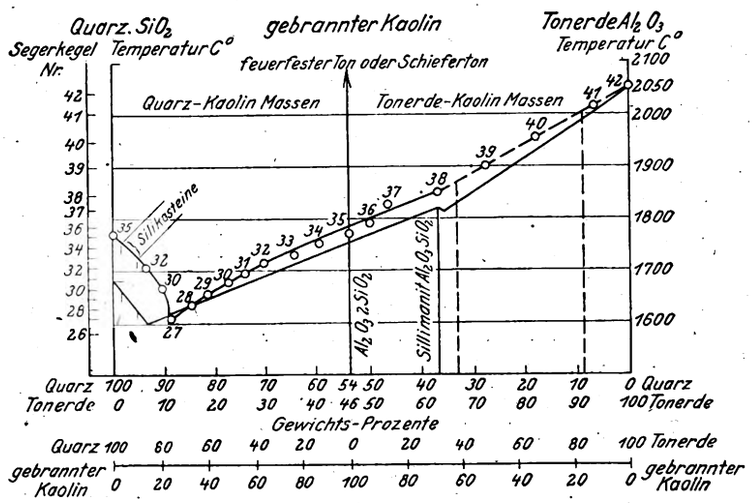


Abb. 3. Tonerde-Kieselsäure-Reihe nach Rieke.

Feuerfestigkeit der zweiten Gruppe von Oxyden und namentlich auch über den Einfluß, den sie aufeinander sowie auf die Oxyde der ersten Gruppe ausüben, noch sehr lückenhaft, trotzdem sich darunter auch die weitverbreiteten Oxyde des Eisens und des Chroms befinden.

Solange man bei der Bestimmung der Feuerfestigkeit schwer schmelzbare Stoffe ausschließlich auf den Devilleschen Ofen angewiesen war, in welchem das Tiegelchen mit den Versuchskörpern unter dem Koks oder Retortengraphit erhitzt werden mußte, und wobei als der einzige Maßstab zur Beurteilung der Frage, ob die gewünschte Temperatur erreicht sei, nur die Menge des beim Versuch verbrannten Brennstoffs diente, waren derartige Versuche überaus mühselig. Es gehörte ungemein viel Arbeitsfreudigkeit und Aufopferungsfähigkeit solcher Männer wie Seger, Bischof, Richter, Hirsch, Ludwig, um nur einige zu nennen, um mit einem so primitiven Hilfsmittel wie dem Devilleschen Ofen die fein abgestufte und bis zum heutigen Tage sich bewährte Seger-Kegelskala zu schaffen und die Schmelzkurven für die Tonerde-Quarzgemische und Kaolin-Sandgemische laut Abb. 1 aufzustellen. Später konnte der Devillesche Ofen durch den mit Leuchtgas beheizten Perrot-Ofen mit umschlagender Flamme in der Umgestaltung von Heinecke wenigstens für nicht gar zu hochliegenden Temperaturen ersetzt werden, was bereits eine bedeutende Erleichterung bei den Arbeiten bedeutete. Die kurz vor Beginn unseres Jahrhunderts aufgekommenen elektrischen Öfen, bei welchen die Erhitzung vermittelst eines um das Heizrohr gewickelten stromdurchflossenen und daher elektrisch erhitzten Platindrahtes (später wurde an Stelle von Draht die Platinfolie genommen) zustande kam, gestattete wohl sichere und genaue Erzielung der gewünschten Temperaturen, soweit dieselben etwa 1400° nicht überstiegen. Man konnte daher unter Benutzung dieser Öfen, um deren Ausbau sich besonders die Firma Heraeus und ihr Mitarbeiter Haagn verdient gemacht haben, das Verhalten von Gemengen, Massen, Gesteinen und Mineralien bis zu Temperaturen oberhalb des Porzellanscharffeuers genau prüfen. Um mit platinumwickelten Heizrohren jedoch Untersuchungen bei noch höheren Temperaturen vorzunehmen, gehört schon viel Kunstfertigkeit, da der Schmelzpunkt des Platins bei 1760° liegt, es aber schon vorher zu zerstäuben sowie mit dem Rohrmaterial, namentlich wenn dieses kieselsäurehaltig ist, zu reagieren (sich zu silizieren) beginnt. Mit einem Heizrohr aus Iridium kann man zwar viel höhere Temperaturen erreichen, es gehören jedoch hierzu die reichen Mittel der Carnegie Institution in Washington, um eine große Untersuchungsreihe in solchen Öfen ausführen zu können. In Deutschland bedient man sich der vom Verfasser 1902 erfundenen Kryptol-(Kohlegrieß-)Heizung[1]). Der große Vorzug dieser Beheizungsweise besteht darin, daß man hierbei von den kostspieligen käuflichen Öfen völlig unabhängig wird und daß jedermann, wer nur über einen genügenden Starkstromanschluß nebst Widerständen verfügt, sich den Ofen nach seinen Intentionen aus einigen Steinen oder Rohren selber zusammenbauen kann. Das Arbeiten in diesen Öfen hat noch insofern einen besonderen Reiz, als man den ganzen Schmelzvorgang bis zum Ende mit den Augen verfolgen konnte, und so zum ersten Male Gelegenheit erhielt, auch das Verhalten schwer schmelzbarer Kegel und Massen während der ganzen Erhitzungsdauer zu beobachten. Diese Gelegenheit ergriff sofort Prof. Marquardt, der damalige Vorsteher der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt bei der staatlichen Porzellanmanufaktur in Berlin und in Monate und Monate währenden Versuchen im Laboratorium des Verf. bestimmte Marquardt von neuem die Schmelzpunkte der Seger-Kegel vermittelst eines von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeliehenen optischen Pyrometer nach Holbom und Karlbaum. Marquardt, unterstützt von Heinecke, dem damaligen Direktor der Manufaktur, setzte durch, daß der Verf. mit der Errichtung einer elektrischen Kohlengries-Heizanlage in der Versuchsanstalt beauftragt wurde. Im Frühjahr 1904 richtete der Verf. dort diese Anlage ein und setzte sie in Betrieb. Die damaligen Mitarbeiter Marquardts, der wenige Jahre nachher verstorbene Simonis und Prof. Rieke, Marquardts Nachfolger, warfen sich mit Feuereifer auf die Ausnutzung der neuen Möglichkeiten, welche die Benutzung der Kryptolbeheizung bietet, und so setzte eine lange Reihe von zum Teil recht wichtigen Untersuchungen an. Die Kryp-

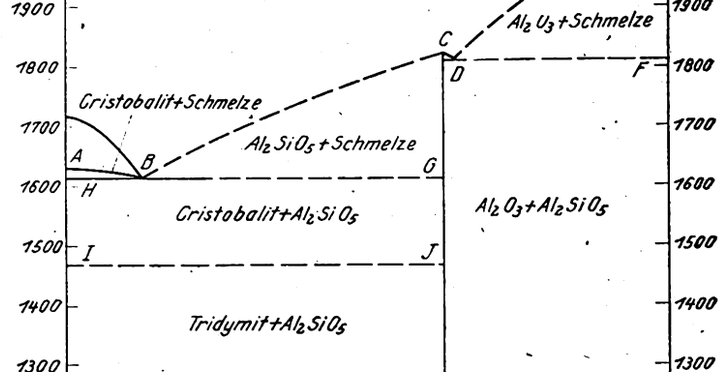


Abb. 4. Zustandsdiagramm für die Tonerde-Kieselsäure-Reihe.

tolheizung fand zu gleicher Zeit Eingang in die Laboratorien der nahegelegenen Technischen Hochschule in Charlottenburg (namentlich im eisenhüttenmännischen Institut von Prof. Mathesius) Eingang; das Aachener elektrochemische Institut von Prof. Borchers, dem der Verf. schon früher die verschiedenen Beheizungsmöglichkeiten mit Kohlengries vorgeführt hat und welcher großes Interesse für die neue Beheizungsweise zeigte, führte ebenfalls diese Heizung ein.

[1]) J. Bronn, Sprechsaal 1904, Nr. 38, 39, 40; Elektrochem. Ztschrft. Oktober 1904 bis Januar 1905; Elektrochem. Ztschrft. 1. März 1906.

Digitized by Google

Sowohl bei Benutzung von Kohlegrieß wie auch bei etwas schwierigeren Arbeiten mit Kohlenrohren muß man die reduzierende Atmosphäre mit in Kauf nehmen. In Fällen, wo dies unbedingt vermieden werden soll, wird mitunter ein mit Gas beheizter Ofen von Podszus benutzt, mit welchem Ruff viele seiner bedeutenden Untersuchungen über Karbide und über Zirkon ausgeführt hat. Die Erforschung und die Nutzbarmachung der hohen Temperaturen ist vorwiegend eine Frage der benutzbaren und verfügbaren Ofenbaumateriale: je feuerfester dieses ist, um so höhere Temperaturen kann man in dem daraus erbauten Ofen erzielen. Ist man bei Verbrennung von Gasen schließlich durch die mit steigender Temperatur immer stärker in Erscheinung tretenden Dissoziation der Verbrennungsprodukte (Kohlensäure und Wasserdampf) an einer Grenze, die vielleicht bei 3000° liegen mag, gebunden, so ist dies bei elektrischer Beheizung kaum der Fall, jedenfalls dürfte man zur Zeit kaum in der Lage sein, die erreichbaren Höchsttemperaturen auch nur anzudeuten.

Eine große Zahl von Untersuchungen in den letzten zwei Jahrzehnten hatte die Erforschung der Tonerde-Kieselsäure-Reihe zum Ziele. Dies ist zum Teil dadurch begründet, weil die für die Feuerfestigkeitsbestimmungen so wichtigen Segerkegel 28 bis 42 im Grunde genommen nichts anderes als Gemische von Aluminioxyd und Siliziumdioxyd mit sinkendem Kieselsäure- und steigendem Tonerdegehalt sind. So sei hier auf die Abb. 2 und 3 verwiesen, welche den Veröffentlichungen von Sosman[1]) und von Rieke[2]) entnommen sind.

Aus der Abb. 2 ersieht man auch, welche gute Übereinstimmung in der Bestimmung hoher Temperaturen erzielbar ist, trotzdem diese Bestimmungen mehrere Jahre auseinanderliegen und von verschiedenen Forschern nach verschiedenen Meßmethoden und in verschiedenartigen Öfen ermittelt wurden.

Die vollständige Schmelzkurve nach Abb. 4 für die Tonerde-Kieselreihe wird durch das von E. S. Shepherd und G. A. Rankin[3]) aufgestellte Diagramm wiedergegeben. Nach diesen Forschern soll in dieser Reihe nur eine Verbindung auftreten, die in Berührung mit der Schmelze stabil ist, und zwar ist dies das Mineral Sillimanit Al_2O_3 (62,85% Al_2O_3 + 37,15 SiO_2). Es findet sich in der Natur weit verbreitet. Sillimanitbildung will Mellor in der kristallisierten Glasur von Porzellan festgestellt haben. Der Schmelzpunkt des Sillimanits liegt bei 1816°. Das Eutektikum, d. h. die bei tiefster auf dem Schaubilde verzeichnete Temperatur noch flüssig bleibende Schmelze weist die Zusammensetzung von Al_2O_3, SiO_2 + SiO_2 mit 13% Al_2O_3 und 87% SiO_3 auf und schmilzt bei 1610°. (Fortsetzung folgt.) (5)

[1]) Am. f. Sci. 28, 293 (1909) übernommen aus R. B. Sosmann (GphCJ) Trans. Amer. Ceram. Soc. 15, 482 (1913). Heraeus und Haagn, Z. ang. Ch. 18, 49 (1905). Hoffmann und Meissner, Tonind. Ztg. 33, 1577 (1909). Golcke, Metallurgie 8, 667 (1911).
[2]) Gas- und Wasserfach 1923, S. 34.
[3]) Z. anorg. Ch. 68, 371 (1910), außerdem G. A. Rankin, Z. anorg. Ch. 92, 222 u. 327 (1915).

Beurteilung feuerfester Tone.

Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. Sa.

Inhaltsangabe: Physikalische Prüfung: Schlämmanalyse. Plastizität und Bindevermögen. Trocken- und Brennschwindung. Porosität. Chemische Prüfung: Bausch- oder Gesamtanalyse. Rationelle Analyse. Pyrometrische Prüfung. Erweichungstemperatur unter Druck. Wärmeausdehnungskoeffizient.

(Schluß statt Fortsetzung von Seite 7).

Anschließend hieran mag bemerkt werden, daß es eine Zeit gab, wo Verbraucher feuerfester Tone und daraus erstellter Schamottesteine die Wertigkeit der Tone vor allem nach der Höhe des Al_2O_3-Gehaltes beurteilten und diesen so hoch wie möglich verlangten in der Meinung, damit sich das beste und haltbarste Material für ihre Zwecke zu sichern. Vielfach ließen sich aber die gestellten Bedingungen selbst mit den besten Binde- und Schiefertonen nicht erzielen, sondern der abnorm hohe Al_2O_3-Gehalt konnte nur durch Bauxitzusatz auf die verlangte Höhe gebracht werden. Doch stellten sich dadurch andere Schwierigkeiten ein, die namentlich durch die starke Schwindung und Nachschwindung sowie Erweichung in hohen Temperaturen ihre Ursache haben. Geschmolzene Al_2O_3 zu nehmen, verbietet der hohe Kostenpunkt.

Die Verbraucher stellen an feuerfeste Tone in erster Linie ihre Ansprüche auf hohe Feuerfestigkeit und in sehr vielen Fällen auf besondere Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe schmelzender Alkalien, z. B. beim Glasschmelzen, ferner gegen Schlacken usw. Die chemische Analyse gibt nur bis zu einem gewissen Grade ein Mittel zur raschen Beurteilung und Wertbestimmung. Es lassen sich auf Grund der Analyse gewisse Schlüsse hinsichtlich des Verhaltens eines Tones im Feuer ziehen, denn zwischen chemischer Zusammensetzung und Schwerschmelzbarkeit besteht ein gesetzmäßiger Zusammenhang. Vor etwa 20 Jahren zeigte der Chemiker Ludwig einen Weg, aus den Analysenwerten direkt die Schmelzbarkeit eines Tones zu berechnen. Diese Methode erfordert aber sehr genaue Analysen, in denen alle Bestandteile in genauester Weise bestimmt sein müssen, was aber bei den meisten technischen Analysen, wie sie der Tonhandel in der Regel gibt, nicht der Fall ist. Die direkte pyrometrische Prüfung eines Tones, auf die wir noch zu sprechen kommen werden, führt jedenfalls schneller und sicherer zum Ziele.

Die mehr oder minder hohe Schwerschmelzbarkeit eines Tones wird durch den Gehalt an sog. Flußmitteln bedingt. Die der theoretischen Tonsubstanz nahe kommenden reinsten Kaoline und die Schiefertone haben einen Segerkegel-Schmelzpunkt von etwa 36; die besten plastischen feuerfesten Tone aber nur im günstigsten Falle Segerkegel 33—34, ausnahmsweise 35. Die meisten schmelzen bereits einige Segerkegelnummern früher, denn sie enthalten, wie die Analysen ergeben, außer der eigentlichen Tonsubstanz, die, wie gezeigt, lediglich aus SiO_2 und Al_2O_3 besteht, in chemischer Bindung noch mehr oder weniger geringe Mengen von TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO und K_2O, Na_2O, abgesehen von gewissen seltenen Bestandteilen. Diese Stoffe üben in hohen Temperaturen einen den Schmelzpunkt der Tonsubstanz erniedrigenden Einfluß aus und wirken somit als Flußmittel. Die Beziehungen der Flußmittel zur Schmelzpunkterniedrigung sind in vielen, sehr interessanten wissenschaftlichen Arbeiten niedergelegt. Hier sei nur angeführt, daß die in den meisten älteren Analysen vollständig vernachlässigte TiO_2 als starkes Flußmittel wirkt, denn Versuche haben ergeben, daß z. B. 10% TiO_2 den Segerkegelschmelzpunkt von reinen Kaolinen um volle 5 Segerkegel herabsetzen. TiO_2 findet sich aber in sehr vielen plastischen Tonen; in Mengen von 1—2% und manchmal noch darüber. Ferner findet sich chemisch gebundenes Eisen — abgesehen von akzessorischen Schwefelkieseinsprengungen — in allen Tonen nicht selten bis 2% und darüber. Auch dieses setzt den Schmelzpunkt herab, ebenso CaO, MgO und die Alkalien. CaO speziell gibt mit SiO_2 und Al_2O_3 verhältnismäßig leicht schmelzende Alumosilikate, ebenso MgO, das aber meist nur in geringeren Mengen in den feuerfesten Tonen vorhanden ist. Sowohl Fe_2O_3, CaO als MgO setzen die Zähflüssigkeit von Silikatschmelzen stark herab. Die Alkalien sind als Flußmittel weniger in dieser Beziehung wirksam.

Verfolgen wir unter diesen Gesichtspunkten die Ergebnisse der chemischen Gesamtanalyse einiger Tone weiter, so werden sich gewisse Schlüsse auf die Eigenschaften derselben ziehen lassen.

Digitized by Google

Würden wir in einer Tonanalyse lediglich die bereits schon früher angeführten Werte

46,60% SiO_2
39,49% Al_2O_3
13,91% H_2O

vorfinden und sonst nichts weiter, so läge ein absolut reines, wasserhaltiges Tonerdesilikat vor, wie es das Kaolinitmineral oder ein der theoretischen Tonsubstanz gleichender Kaolin darstellt. Aber ein solches Analysenergebnis wird es für Tone und Kaoline nie geben, denn selbst die reinsten geschlämmten Kaoline liefern bei der chemischen Analyse immer, wenn auch nur sehr geringe, Mengen anderer Bestandteile, z. B. Zettlitzer Kaolin, der außer 46,71% SiO_2, 38,74% Al_2O_3 und 13,50% Glühverlust (H_2O) noch 0,88% Fe_2O_3, 0,09% Ca, Spuren von MgO und 0,17% Alkalien enthält, also tatsächlich der eigentlichen Tonsubstanz sehr nahe kommt. Die rationelle Analyse ergibt dementsprechend

98,5% Tonsubstanz
1,1% Quarz
0,4% Feldspat.

Diese Analyse ist dem Sprechsaal-Kalender 1922, S. 197 entnommen. Eine andere, nur wenig abweichende Analyse wird in Felix Singer, Die Keramik im Dienste von Industrie und Volkswirtschaft 1923, S. 58/59 angeführt.

Es sind also ganz unwesentliche Mengen von Flußmitteln vorhanden, die keinen erheblichen Einfluß auf die Schwerschmelzbarkeit des Kaolins auszuüben vermögen und ebensowenig eine Sinterung oder ein Dichtbrennen bewirken. Bei plastischen, feuerfesten Tonen werden wir schon infolge ihrer Bildungsweise andere Analysenwerte erwarten müssen. Als Absätze und Bildungen auf sekundärer Lagerstätte werden vielfach außer den ausgeschlämmten Kaolinbestandteilen, von zerstörten, aufgearbeiteten Kaolinlagerstätten und ähnlichen Bildungen aus kaolinisch umgewandelten Feldspatgesteinen stammend, feinere und gröbere Quarzmengen und meist auch organische Stoffe in feinster Verteilung aufgenommen worden sein. Diese organischen Bestandteile werden bei der Bestimmung des Glühverlustes mit zum Ausdruck kommen und den chemisch gebundenen Wassergehalt anscheinend erhöhen.

Wenn wir z. B. in einem plastischen Ton aus der Lausitz den Glühverlust mit 15,63% angegeben finden, so wird dieser nicht dem an die Tonsubstanz chemisch gebundenem H_2O allein entsprechen, denn letzteres beträgt nur 13,91%. Wenn ferner für Al_2O_3 34,02% Al_2O_3 und nur 47,70% SiO_2 angegeben werden, so ist daraus zu entnehmen, daß der Anteil der Tonsubstanz ein beträchtlich hoher ist, daß ferner der Ton fast sandfrei ist und sich somit den Kaolinen sehr nähert. Dies wird bestätigt durch die unbedeutenden Mengen von CaO = 0,05%, MgO = 0,03% und Alkalien = 0,50%. Dagegen ist der Fe_2O_3-Gehalt mit 2,19% nicht unbeträchtlich. Wir können ohne weiteres schließen, daß ein hochfeuerfester, kaolinähnlicher Ton vorliegt, dessen Brennfarbe infolge des Fe_2O_3-Gehaltes schwach gelblich sein wird. Eine gewisse Plastizität wird dieser Ton, nach dem hohen Glühverlust zu schließen, besitzen. Die Brennschwindung, für die man wegen des hohen Glühverlustes eine hohe Zahl vermuten könnte, wird aber wegen der geringen Sinterungsmöglichkeit voraussichtlich nicht übermäßig hoch sein, trotz des geringen Quarzgehaltes.

Für einen viel verwendeten und sehr bekannten Hafenton findet sich in der Literatur die Analyse angegeben:

73,02 SiO_2, 18,81 Al_2O_3, 0,96 Fe_2O_3, 0,08 CaO,

Alkalien nicht bestimmt. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß es sich um einen Ton mit geringem Tonsubstanzgehalt, aber hohem Quarzgehalt handelt. Ob letzterer in Form von SiO_2-Kolloid oder feinstem Schluff oder weniger feinem Sand enthalten ist, läßt die Analyse allein nicht erkennen. Man kann lediglich schließen, daß dieser Ton infolge des hohen Quarzgehaltes keine sehr hohe Brennschwindung besitzt, denn mit der Umwandlung des Quarzes in Cristobalit bzw. Tridymit, die in höheren Temperaturen bekanntlich erfolgt, ist eine Volumenvergrößerung der Kieselsäure verbunden, die der Brennschwindung der tonigen Anteile entgegenwirkt. Die Feuerfestigkeit wird nicht an die eines Kaolintones heranreichen, und in der Tat beträgt sie Segerkegel 28—29, die direkt bestimmten Anteile wie TiO_2, K_2O, Na_2O wirken als Flußmittel auf den Kegelschmelzpunkt erniedrigend.

Der Einfluß der Flußmittel wird bei der Betrachtung anderer Tonanalysen ebenfalls evident. In der Analyse des Neuroder Schiefertones finden wir fast keine Flußmittel außer 1,03 Fe_2O_3, 0,18 CaO, 0,03 MgO, 0,11 Alkalien bei 51,30 SiO_2, 46,78 Al_2O_3, 0,55 Glühverlust. Die pyrometrische Untersuchung, mit der wir uns später beschäftigen werden, ergibt demgemäß die nach der Analyse zu erwartende Feuerfestigkeit von Segerkegel 36. Vergleichen wir damit z. B. den Geisenheimer Rohkaolin[1]) mit 70,65 SiO_2, 19,27 Al_2O_3, 0,37 CaO, 0,32 MgO, 2,40 Glühverlust, aber mit 1,31 Fe_2O_3 und 5,83 Alkalien, so muß man schließen, daß der nicht unbeträchtliche Gehalt an diesen letztgenannten Flußmitteln erniedrigend auf den Kegelschmelzpunkt des Kaolins einwirken muß, der dementsprechend tatsächlich bei Segerkegel 28 liegt. Die rationelle Analyse dieses Kaolins wird mit

38,1% Quarz, 30,2% Feldspat, 21,6% Tonsubstanz

angeführt. Es leuchtet aus dieser noch augenfälliger ein als aus der Gesamtanalyse, daß ein so beträchtlicher Feldspatgehalt, der schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen zum Schmelzen kommt, zunächst eine Sinterung, ein Dichtbrennen des Materiales verursachen wird, bei noch höheren Hitzegraden den Kaolin aber direkt zum Niederschmelzen bringen wird.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß man allerdings aus der chemischen Analyse gewisse Schlüsse auf das Verhalten eines Tones, besonders in bezug auf die Feuerfestigkeit ziehen kann, die aber doch nicht so sicher sind, daß man eine direkte pyrometrische Bestimmung der Feuerfestigkeit vollständig entbehren könnte. Es wird deshalb letztere stets die Analyse zu ergänzen haben.

Zu der Zeit, als es die jetzt so vervollkommneten und so bequem zu handhabenden elektrischen Öfen noch nicht gab und infolgedessen die pyrometrische Untersuchung in dem Deville-Gebläseofen unter Verwendung von Retortengraphit eine recht umständliche und gute Übung und Erfahrung erfordernde Sache war, mußte man allerdings in vielen Fällen auf die Feststellung des Kegelschmelzpunktes verzichten. Jetzt ist diese Feststellung so rasch und bequem auszuführen und außerdem viel exakter als früher, daß man unbedingt für jeden Ton oder Kaolin auch das pyrometrische Verhalten bei einem Angebot mitgeteilt erhält. Der Kegelschmelzpunkt eines als „hochfeuerfest" zu bezeichnenden Tones muß vereinbarungsgemäß über Segerkegel 26—28 liegen; die meistverwendeten und in der feuerfesten Industrie bekannten Tone stehen, wie man zu sagen pflegt, noch bei Segerkegel 32 bis 34, also in Temperaturen, die nahe des Platinschmelzpunktes liegen.

Es scheint nach diesen vorzüglichen Feuerfestigkeitsgraden, daß man mit Leichtigkeit Steine für die höchsten Ofenbeanspruchungen herstellen könnte, wenn man nur Tonmaterialien verwendet, die bei den höchsten Segerkegeln noch stehen. Daher wurde auf die Höhe des Kegelschmelzpunktes ein großes Gewicht gelegt, aber trotzdem mußte man leider recht oft die bittere Erfahrung machen, daß trotz der besten Auswahl der Rohmaterialien die daraus erstellten Schamottesteine in den technischen Öfen, deren Hitzegrade längst nicht an den Segerkegelschmelzpunkt der verwendeten Tone heranreichen, nicht die erwünschte und erwartete Haltbarkeit bewiesen. Man hatte somit die Bedeutung des Segerkegelschmelzpunktes einseitig überschätzt und mußte erst in der Praxis der Ofenbetriebe erkennen, daß der Schmelzpunkt als solcher allein nicht ausschlaggebend ist; sondern,

[1]) Analyse nach Singer, Die Keramik im Dienste von Industrie und Volkswirtschaft 1924, S. 52—53.

Digitized by Google

daß die Erweichungstemperatur unter Druck in der Praxis eine nicht minder bedeutsame Rolle spielt.

Es wurde vielfach beobachtet, daß selbst aus pyrometrisch sehr hochstehenden Tonmaterialien erstellte feuerfeste Steine bei der Beanspruchung in den Öfen der Technik schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, bei etwa 1300 bis 1400° C und wenig darüber, auffällige Deformationen und Erweichungen zeigen, wenn sie unter einer gewissen Druckbelastung stehen. Die Prüfmethode auf Erweichung unter Druck in hohen Temperaturen wurde zuerst in Amerika angewandt. In Deutschland hat unter anderen K. Endell eine einfache Apparatur angegeben, die es gestattet, diese Eigentümlichkeiten im Laboratorium unter genau kontrollierten Bedingungen zu verfolgen und zu untersuchen. Die Endellsche Presse gestattet, aus feuerfesten Steinen herausgeschnittene Probezylinder von ca. 20 qcm Querschnitt in einem elektrischen Ofen unter Belastung bei allmählich steigenden Temperaturen zu beobachten und die Längenänderung der Probekörper exakt festzustellen. Dabei zeigt sich, daß erst bei 1700—1850° C schmelzende Schamottesteine bei der Belastung von 1 kg/qcm bereits zwischen 1200 und 1350° C erweichen und sich zusammendrücken lassen. Die einzige Ausnahme bilden Silikasteine, die im allgemeinen erst in der Nähe ihrer Schmelztemperatur bei oberhalb 1600° C weich werden. Die Endellsche Prüfungsmethode gestattet die Durchführung systematischer Versuchsreihen, die z. B. darauf hinzielen, bei sonst gleichbleibenden Eigenschaften die Standfestigkeit unter Belastung zu erhöhen. Neuerdings hat auch das Chemische Laboratorium für Tonindustrie in Berlin eine dem gleichen Zwecke dienende Apparatur herausgebracht.

Die Prüfung feuerfester Materialien in bezug auf die mechanische Festigkeit im kalten Zustande, die selbst bei großen Steinen, z. B. Wannensteinen für Glasöfen, eine recht beträchtliche ist und wenigstens 130 kg/qcm erreicht, ist gegenüber der Feststellung der Erweichungstemperatur bei verhältnismäßig geringem Druck von geringerer Bedeutung.

In neuester Zeit hat W. Steger auf die Bedeutung des Wärmeausdehnungskoeffizienten, kurz als W. A. K. bezeichnet, für die Beständigkeit von keramischen Massen und deren Rohstoffen gegen Temperaturwechsel hingewiesen (Sprechsaal 1924, Nr. 26). Die Empfindlichkeit vieler Tone gegen Temperaturwechsel ist dem Praktiker wohlbekannt und von ihm gefürchtet, wenn es sich z. B. um Tongefäße wie Schmelztiegel, Häfen für Spiegelgußglas u. a. m. handelt. Hier spielt der W. A. K. eine bedeutsame Rolle. Je größer der W. A. K. einer gebrannten Masse ist, und je mehr er mit steigender Temperatur zunimmt, desto stärker wird auch die Masse bei einem bestimmten Temperaturintervall beim Erwärmen oder Abkühlen sich ausdehnen bzw. zusammenziehen. Treten die Längenänderungen beim Vorhandensein bestimmter Bestandteile, z. B. von freier Kieselsäure, bei einer bestimmten Temperatur plötzlich auf, so kann eine Lockerung des Gefüges der Masse bis zu einer völligen Zerstörung eintreten. Die Messung des W. A. K., für die W. Steger einen einfachen Apparat angibt, bedeutet für Schamottesteine, Glashafen, Zinkmuffeln, Porzellankapseln u. a. m. einen großen Fortschritt in der Erkenntnis ihres praktischen Verhaltens und ferner für die Auswahl geeigneter Tone für diese Gegenstände der feuerfesten Industrie. Die Stegerschen Messungen des W. A. K. bestätigen die in der Praxis gemachten Erfahrungen über die Temperaturempfindlichkeit gewisser, sonst sehr geschätzter, Tone und sie zeigen auch den Weg, wie man durch Führung des Brenn- bzw. des Temperungsprozesses ihr entgegenzuarbeiten vermag.

Die vorliegende kurze Skizze läßt erkennen, wie vielseitig die Prüfung und Untersuchung der feuerfesten Tone sich gestaltet und sich auch gestalten muß, wenn man bedenkt, wie verschiedenartig einerseits die speziellen Eigenschaften der vielen Tonarten und andererseits die Verwendungszwecke und Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie sind. Es leuchtet wohl ohne weiteres ein, daß einige wenige Daten über den Kegelschmelzpunkt und über die chemische Gesamtanalyse eines feuerfesten Tones nicht genügen können, wenn man sich über die Brauchbarkeit und Verwendungsmöglichkeit eines Tones ein Bild machen will. Es bedarf vielmehr ein Ton einer recht vielseitigen Untersuchung aller der wichtigen Eigenschaften, und damit sind wir in neuerer Zeit tatsächlich ein gutes Stück vorwärts gekommen, wenn auch noch längst nicht alle die Rätsel, die die feuerfesten Tone in der praktischen Verwendung den Verbrauchern aufgeben, restlos gelöst sind.

Zusammenfassung. Es werden die älteren und neueren Prüfungsmethoden der feuerfesten Tone besprochen, mit deren Hilfe sich ein Urteil über die Brauchbarkeit und Verwendungsmöglichkeit der Tone in der feuerfesten Industrie gewinnen läßt. Es wird dargelegt, daß die chemische Analyse hierzu allein nicht genügt und daß neben der S. K.-Feuerfestigkeitsbestimmung die Feststellung der Erweichungstemperatur unter Druck und für viele Zwecke auch die des Wärmeausdehnungskoeffizienten von Bedeutung ist. [94]

Technische Rundschau.

Eigenschaften feuerfester Materialien. Es gibt keine allen Anforderungen gerecht werdende feuerfeste Masse, d. h. man muß stets die für den speziellen Fall günstigste aussuchen. Nach Möglichkeit soll sie eine hohe Erweichungstemperatur besitzen, ferner mechanische Festigkeit bei hohen Temperaturen, Widerstandsfähigkeit gegen plötzliche Temperaturschwankungen und chemische Einflüsse sowie Volumbeständigkeit beim Gebrauch. Letztere erreicht durch Brennen des Rohmaterials, das hierbei auf sein geringstes Volumen schwindet, und durch Erhitzen des fertigen Körpers auf eine die Gebrauchstemperatur übersteigende Temperatur. Da es schwierig ist, Öfen mit einer gleichmäßigen Temperatur von über 1800° zu bauen, hängt die Herstellungsmöglichkeit in erster Linie von der Entwicklung solcher Öfen ab.

Für bestimmte industrielle Zwecke werden auch noch bestimmte Eigenschaften verlangt, so z. B. hohe Wärmeleitfähigkeit bei geringer Gasdurchlässigkeit für von außen erhitzte Tiegel, Muffeln, Ofen- und Pyrometerrohre; hoher elektrischer Widerstand für elektrisch erhitzte Tiegel und Drahtwiderstandsöfen. Wärmeisolationsmassen sollen geringe Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität besitzen usw.

Häufig werden Ausgangsmaterialien zum Zwecke der Formgebung mit einem Bindemittel vermischt, allerdings auf Kosten einer hohen Erweichungstemperatur. Neuerdings benutzt man als Bindemittel das reine, im elektrischen Ofen gesinterte, gemahlene und mit Wasser angerührte Material, doch besitzen die daraus hergestellten Gegenstände, soweit es sich um einfache Oxyde handelt, bei Temperaturen über 1600° keine große mechanische Festigkeit. Dies gilt von Mg-, Al-, Zr- und Cr-Oxyd. Größere mechanische Festigkeit bei hohen Temperaturen erreicht man durch Vereinigung von zwei verschiedenen Oxyden; die so hergestellten Gegenstände sind gleichzeitig sehr widerstandsfähig gegen geschmolzene Säuren und Alkalien, so z. B. solche aus Sillimanit, Spinell, Zirkon und Chromit.

Versuche, gegossene Gegenstände aus den reinen Ausgangsmaterialien herzustellen, haben keinen Erfolg gehabt, ausgenommen Glas und Quarz. Auch ist es noch nicht gelungen, feuerfeste Materialien mit bei über 1200° geringer Wärmeleitfähigkeit herzustellen. Diese wird ferner ganz allgemein erhöht mit steigender Korngröße, durch Brennen und durch Bindemittel. Besonders gute Wärmeisolatoren sind fein gemahlene Substanzen, wie Magnesia, Tonerde, Diatomeenerde, Kalk, Kohlenstoff und Graphit, wenn trocken und ungebrannt, jedoch können die kohlenstoffhaltigen in oxydierender Atmosphäre nicht über 600° benutzt werden. Magnesia, Tonerde und Diatomeenerde sind über 1000° wegen des starken Schwindens unbrauchbar, was bei CaO nicht der Fall ist. Sind die Stoffe vorher gebrannt oder elektrisch geschmolzen, so ist ihr Isoliervermögen immer noch besser, als das der gebundenen, doch sintern sie ganz allgemein weit unter ihrem F. P. und können daher zu Ofenteilen, die häufig erneuert werden müssen, nicht benutzt werden. Von den gebundenen Wärmeisolatoren ist Diatomeenerde bei weitem am besten, jedoch gibt es nur ein durch unvollkommenes Brennen erzeugtes Produkt, das Temperaturen bis zu 1200° ohne starkes Schwinden aushält.

Es folgen Tabellen, die die wichtigsten Eigenschaften der verschiedenen feuerfesten Materialien enthalten. Vgl. Tabelle I. u. II. auf Seite 30 bis 32 (O. A. Hougen, Selection Factors in Choosing Refractories for Industrial Plant Use. Ch. Met. Eng. Bd. 30 [24], S. 737—741). T. [62]

Digitized by Google

Tabelle I. Physikalische und chemische Eigenschaften feuerfester Materialien.

Bezeichnung	Zusammensetzung	Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse bei 1000—2000° C: gegen bas. Flußmittel	gegen saure Flußmittel	gegen Oxydationsluft	gegen reduz. Einflüsse (C, reduz. Gase)	gegen geschmolzene, oxydfreie Metalle	Erweichungstemperatur ° C	Schmelzpunkt ° C	Deformation durch Druck (3,5 kg/qcm)	Linearer Ausdehnungskoeffizient
Tonerde (körnig)	Al_2O_3	stark angegriffen; lsl. i. geschm. Alkalien, stärker lsl. i. geschm. $K_2S_2O_7$, $Na_2B_4O_7$; angreifb. durch stark bas. Schlacken u. Dämpfe; widersteht bas. Flußmitteln in Kalk- u. Zementöfen	stark angegriffen, vor allem von geschm. SiO_2 u. SiO_2-Flußmitteln	kein Angriff	beim Schmelzpkt. durch amorphen C mehr als durch Graphit angegriffen; b. 1800° Beg. d. Karbidbildung; durch trockenen reinen H_2 bei 2500° u. 150 Atm nicht reduziert	kein Angriff		2010° (99,5% Al_2O_3) 2075° ± 25° 2000° ± 50° (92 bis 96% Al_2O_3)		$0{,}72 \cdot 10^{-5}$ (25—900°) $0{,}73 \cdot 10^{-5}$ (25—900°) $0{,}80 \cdot 10^{-5}$ (25—900°)
Tonerde (verarbeitet)							1950° (beste Qual.) 1300° (geringe Qual.)	2050°	bei 1550° nicht	$0{,}71 \cdot 10^{-5}$
Aluminium-Silikat (körnig)	in der Haupts. $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$, die einzige bei hoher Temp. beständige Verbindung	wenig angegriffen	kein Angriff	kein Angriff	nur schwierig reduziert	kein Angriff		1860° Entekt. mit Al_2O_3: 1810°, m. SiO_2: 1600°		$0{,}48 \cdot 10^{-5}$ (25—900°)
Aluminium-Silikat (verarb.)							nahezu Schmelzpkt.		bei 1350° nicht; unbiegsam bis nahe zum F.P.	
Porzellan (verarb.), feuerfeste Qualität	in der Haupts. $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$	wenig angegriffen	kein Angriff	kein Angriff	nur schwierig reduziert	kein Angriff	1630° 1650° 1200—1300° (geringe Qual.)	1500—1550° (Impervit) 1350—1400° (Imp. glasiert) > 1600°	bei 1350° nicht (beste Qual.)	$0{,}28 \cdot 10^{-5}$ (Berliner Porz.) $0{,}44 \cdot 10^{-5}$ (20—1050°)
Magnesia (körnig)	MgO	kein Angriff	stark angegr.; reagiert mit Schamotte bei 1600°, mit Silikastein bei 1610°	kein Angriff	bei 1450° (1500°) sehr wenig reduziert; kein Karbid; erst > 2000° rasch reduziert	kein Angriff		2800°		$1{,}14 \cdot 10^{-5}$ (120°) $1{,}28 \cdot 10^{-5}$ (270°)
Magnesia (verarb.)							wird bei 1300° biegsam	2165° 2250-2800° } Ziegel	bei 1410° (1555°) Abscherung (Ziegel); reines MgO bei 1680° deformiert, solches mit 7,5% SiO_2 bei 1870°	$1{,}26 \cdot 10^{-5}$ (14—1200°) $1{,}61 \cdot 10^{-5}$ (0—1430°)
Spinell (körnig)	$MgO \cdot Al_2O_3$	kein Angriff	nur schwer angegriffen	kein Angriff	nur schwer reduziert	kein Angriff		2135° Entekt. mit Al_2O_3: 1925°, m. MgO: 2030°		
Spinell (verarb.)							1910° (Ziegel) 2117° (beste Qualität)		vgl. Tonerde-Silikat	
Kieselsäure (körnig)	SiO_2	leicht löslich	nur durch Fluoride angegr.	kein Angriff	bei 1050° kaum reduziert; bildet bei 1650° ± 50° Karbide, rasch bei 1840° ± 30°	durch geschm. Sn, Cd, Zn u. S nicht angegriffen		β-Quarz: 1600—1670° Tridymit: 1670° Crystobalit: < 1710°		
Kieselsäure (geschm. u. verarb.)							1400°; entglast b. 1100° (abh. von atmosph. Bedingungen)	1700—1750°		$0{,}54 \cdot 10^{-6}$
Hoch tonerdereiche Produkte (Diaspor)		wie Tonerde	nur schwer angegriffen	kein Angriff	nur schwer angegriffen	nicht angegr.		1835—1915°	1,13% bei 1350° (3,5 kg/qcm) 10,7% bei 1538—1552° (1,75 kg/qcm)	
Amorpher Kohlenstoff (verarb.)	C	bei hohen Temp. durch geschm. Oxyde u. O-Verb. enth. Flußmittel oxdiert	bei hoh. Temp. oxydiert	in Luft bei 550° nennenswert oxydiert	kein Angriff	kein Angriff durch geschm. Cu, Zn, Al, Au, Sb, Sn, Ag, Pb, Cd; verunreinigt Pt, Fe, Ni, Co, Pd, Cr, Si	über 2000°	rasches Kristallwachstum bei über 2000°	unter 1800° nicht	$0{,}54 \cdot 10^{-5}$
Graphit (verarb.)	C	oxydiert schwieriger als amorpher C	oxyd. schwieriger als amorpher C, durch geschm. O-freie Salze nicht angreifbar	wie vor. bei 640°; von Cl-, Br-, HCl-Gas nicht angegriffen	kein Angriff	kein Angriff durch geschm. Cu, Zn, Al, Au, Sb, Sn, Ag, Pb, Cd; verunreinigt Pt, Fe, Ni, Co, Pd, Cr, Si	über 2000°	4400° sublimiert bei 3900° u. 1 Atm	unt. 1800° nicht	$0{,}78 \cdot 10^{-5}$ (40°)
Siliziumkarbid (körnig)	SiC	leicht angreifbar; zersetzt durch geschm. Alkalien und Alkalisulfate, durch Na-Silikat bei 1300°, besonders i. Anwesenh. von Oxydationsmitteln; reagiert mit: CuO bei 1800°, FeO bei 1300°, NiO bei 1300°, MnO bei 1360°, CdO bei 1370°, CaO u. MgO bei 1000°	nur schwer angegriffen, unangreifbar durch geschm. $KClO_3$ oder KNO_3; reagiert mit SiO_2 bei 2000°	rasche Oxydation über 1750°; in reinem O bei 1000° nicht oxydiert, schwach in Luft bei 1000 bis 1350°; nach Bildung v. SiO_2 weitere Oxydation verlangsamt (1500 bis 1600°); CO_2 wird über 1800° wirksam; Cl greift bei 600° an	kein Angriff	verh. sich ähnlich wie C; kein Angriff durch Zn u. Cu; verunreinigt leicht Pt, Pd, Fe, Cr, Ni, Co		zersetzt sich bei 2220° 2220° ± 20° 2240° ± 5°		$6{,}58 \cdot 10^{-6}$ (15—100°) $4{,}38 \cdot 10^{-6}$ (700—800°) $2{,}98 \cdot 10^{-6}$ (800—900°) $4{,}35 \cdot 10^{-6}$ (1000° ± 15°) $5{,}39 \cdot 10^{-6}$ (100—200°)
Siliziumkarbid (verarbeitet)							rekristallisierte Gegenstände erweich. nicht unter 2200°; hängt sonst v. Bindemittel ab (1400—2000°)		bei 1650° nicht	
Zirkonerde (körnig)	ZrO_2	nicht angegriffen, widersteht geschm. Zyaniden und Alkalien	leicht angreifbar durch geschm. Fluoride	kein Angriff	bildet bei hohen Temp. Karbide, bei 2100° rasch	kein Angriff		2720°		$0{,}84 \cdot 10^{-6}$
Zirkonerde (verarb.)							1800—1900°	2563—2600° (Ziegel)	Deformation bei 1420° (5,25 kg/qcm) 1520° (3,5 kg/qcm) 1600° (1,75 kg/qcm)	
Zirkon (körnig)	$ZrO_2 \cdot SiO_2$	kaum angegriffen durch bas. Schlakken, leicht zerstört durch FeS, CaF_2 und kaust. Soda	kaum angegr.	kein Angriff	kaum reduziert	kein Angriff		2550° Entekt. mit ZrO_2 bei 2300°		$0{,}443 \cdot 10^{-4}$ (40°)
Zirkon (verarb.)									deformiert bei 1510°	

Digitized by Google

Bezeichnung	Zusammensetzung	Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse bei 1000—2000° C: gegen bas. Flußmittel	gegen saure Flußmittel	gegen Oxydationsluft	gegen reduzierende Einflüsse (C, reduz. Gase)	gegen geschmolzene oxydfreie Metalle	Erweichungstemperatur ° C	Schmelzpunkt ° C	Deformation durch Druck (3,5 kg/qcm)	Linearer Ausdehnungskoeffizient
Chromit (körnig)	$FeO \cdot Cr_2O_3$	kaum angegriffen; durch geschm. K- und Na-bisulfat zerlegt; durch geschm. NaOH u. durch CaO b. hoh. Temp. angegr.	kaum angegr., geschm. SiO_2 wirkt als Flußmittel	kein Angriff	bei hohen Temp. zu Ferrochrom reduziert	kein Angriff		2180°		
Chromit (verarb.)								2050° (Ziegel)	Deformation beobachtet bei 1510°, 1450°, 1400°	$0{,}902 \cdot 10^{-5}$ $1{,}07 \cdot 10^{-5}$ (1500°)
Schamotte (verarb. Ziegel)		leicht angegriffen, besonders bei hohem SiO_2-Geh.	kaum angegr.	kein Angriff	unter 1400° kaum reduziert	Anwendung üb. 1300° nicht zu empfehlen	1500—1600° (beste Qual.)	1500—1750°	geringe Deformation bei 1350° (beste Qual.), stark 1350—1500°	$0{,}59 \cdot 10^{-5}$
Silikaziegel	SiO_2 96%	leicht angegriffen	nur durch Fluoride angegr.	kein Angriff	vgl. Kieselsäure	vgl. Kieselsäure	1700—1750°	1700—1750°	erweicht bei 1700° (12 kg/qcm)	$1{,}21 \cdot 10^{-5}$ (14—1200°) $1{,}29 \cdot 10^{-5}$ (0—1010°)

Bemerkung: Die verschiedenen Parallelwerte stammen von verschiedenen Beobachtern.

Tabelle II. Physikalische und chemische Eigenschaften feuerfester Materialien.

Bezeichnung	Widerstand gegen Splittern	Scheinbare Dichte	Wahres spez. Gewicht	Wärmeleitfähigkeit (gKal./ccm/°C/sk.)	el. Widerstand (Ohm/ccm)	Härte (Skala v. Mohs)	Scherfestigkeit	Spez. Wärme	Totales Strahlungsvermögen	Brechungs-Index (Na-Linie)
Tonerde (körnig)			α: 3,93—4,01 β: 3,03 ± 0,01	0,00162 (47° C)		9+		0,1827 0,200 0,279 (20—2030°)	0,10 (500°)	α Al_2O_3: $Na_\varepsilon = 1{,}760$ $Na_\omega = 1{,}769$ β Al_2O_3: $Na_\varepsilon = 1{,}63$ $Na_\omega = 1{,}66$
Tonerde (verarb.)	günstig	2,6	3,6	0,0083 ± 0,0004 (1250—1650°) 0,0068 über 900°	47 600 000 (535°) 4 900 000 (721°) 2 400 000 (908°) 750 000 (1040°)		gut	0,198		
Aluminium-Silikat (körnig)			3,23			6—7		0,1684 (0—200°)		$Na_\alpha = 1{,}638$ $Na_\beta = 1{,}642$ $Na_\gamma = 1{,}653$
Al-Silikat (verarb.)	gut	2,2	3,23	0,0044 (900°) 0,00432 ± 0,00015			gut			
Porzellan (verarb.)	günstig		2,24—2,35	0,0045 (100°)	$3{,}3 \cdot 10^6$ (1000°)	6—7	gut	0,202 (20—200°) 0,221 (20—400°)	0,5 (500°)	
Magnesia (körnig)			β: 3,67-3,69 α: 3,2	0,00047 (0—100°, pulverisiert)		5		0,2385 (25°) 0,1006 (—135°) 0,1933 (39°) 0,2520 (61°) 0,267 (287°) 0,276 (390°) 0,355 (20—2780°)	0,09 (500°)	1,66 (Periklas)
Magnesia (verarb.)	sehr gering (Ziegel)	2,60—2,75 2,27	3,44—3,60 Ziegel	0,00652 ± 0,00012 0,0071—0,0080 (1000° Ziegel)	6200 (1300°) 420 (1400°) 55 (1500°) 30 (1550°) 25 (1565°) } Ziegel		sehr gering (Ziegel)	200° 400° 600° 0,253 0,275 0,290 800° 1000° 0,316 0,324 1200° 1300° 0,340 0,349		
Spinell (körnig)			5,37			8—9		0,194 (15—47°)		1,7155
Spinell (gebd.)	gut						gut			
Kieselsäure (körnig)			2,20—2,65	Sand: 0,00060 (20—100°)		7		Quarz: 0,1867 —0,2640 (0—1100°) Crystobalit: 0,1882—0,2679 (0—1400°)		
Kieselsäure (geschmolzen und verarb.)	vorzüglich	2,22 (durchsichtig) 2,07 (durchscheinend)			$5 \cdot 10^{18}$ (20°) $4 \cdot 10^4$ (727°)		gut			
Amorpher Kohlenstoff (verarb.)	vorzüglich		1,7—2,0	360° 750° 942° 0,090 0,124 0,130 1400° 2000° 0,137 0,145 körnig: 0,00040 (20—100°)	20° 360° 750° 0,0046 0,0042 0,0038 1400° 2000° 0,0037 0,0036 körnig: 0,0069—0,0049 (0°) körnig: 0,00403 (0°)		gut	0,2040 (24—68°) 0,3145 (20—1040°)		undurchsichtig
Graphit (verarb.)	vorzüglich	1,79	2,17—2,32	390° 546° 720° 0,337 0,326 0,292 1400° 2000° 0,277 0,254	20° 390° 546° 0,00085 0,00084 0,00082 720° 1400° 2000° 0,00080 0,00079 0,00079	0,5—1,0	gering	0,467 (977°) 0,310 (19—1040°) 0,475 (0—2000°) 0,535 (0—3000°) 0,160 (11°) 0,254 (1380°)	0,95 (500°)	undurchsichtig
Siliziumkarbid (körnig)			3,12—3,20	fein: 0,00050 (20—100°) grob: 0,00051 (20—100°) 0,0093 (600°)		9—10		0,140 (0°) 0,261 (300°) 0,275 (600°) 0,185 (900°)		$Na_\omega = 2{,}654$ $Na_\varepsilon = 2{,}697$ $\omega = 2{,}786$ $\varepsilon = 2{,}832$
Siliziumkarbid (verarb.)	vorzüglich; günstig (rekristallisiert)	2,45—2,60 2,3 (rekristallisiert)		0,0231 (1000°) 0,0193 0,0235 0,024 (750°)	20° 800° 1200° 1500° 107 6,5 2,45 1,62 „Refrax" (rekrist.) 107200 12550 4160 745 „Carbo B" (m. Ton gebunden) $127 \cdot 10^6$ 835000 29150 8590 „Carbofrax C"		sehr gut			
Zinkonerde (körnig)			geschm.: 5,8 4,75	0,00039		6,5		0,1076 (0—100°)	0,09 (500°)	

Digitized by Google

Bezeichnung	Widerstand gegen Splittern	Scheinbare Dichte	Wahres spez. Gewicht	Wärmeleitfähigkeit (gKal./ccm/°C/sk.	el. Widerstand (Ohm/ccm)	Härte (Skala v. Mohs)	Scherfestigkeit	Spez. Wärme	Totales Strahlungsvermögen	Brechungs-Index (Na-Linie)
Zinkonerde (verarb.)	günstig (Ziegel)	3,3		gering (Ziegel)	1250 (1200°) 300 (1400°)		gut (Ziegel)	0,137 (25— 600°) 0,157 (25—1000°) 0,167 (25—1200°) 0,175 (25—1400°)		
Zirkon (körnig)			4,5—4,6					0,132 (21—51°) 0,146 (15—100°)		$\varepsilon = 1{,}9682$ $\omega = 1{,}9239$
Zirkon (verarb.)	gut			0,0025—0,0067 (1130°)	1232 (1200°)		gut			
Chromit (körnig)			4,3—4,5			5,5		0,174	0,99 (1000°)	2,097
Chromit (verarb.)	sehr gering (Ziegel)	2,83 3,0—3,2	3,9—4,0 (Ziegel)	0,0034 (Ziegel)	800° 900° 1000° 2800 760 420 1200° 1400° 450 320—410		günstig	0,199		
Schamotte (verarb. Ziegel)	gut (beste Qualität)	1,8—2,05	2,62—2,75	körn.: 0,00028 (20-100°) 0,00169 (100°) 0,00339 (1000°) 0,0034 (1000°) } Ziegel 0,0042 (1000°) 0,0040	600° 800° 1000° 21000 12000 6600 1200° 1400° 1550° 2300 690 60	6—7	gut	0,228 (25— 600°) 0,265 (25—1000°) 0,284 (25—1200°) 0,297 (25—1400°)	0,79 (400°)	
Silika-Ziegel	unterh. Rotglut sehr gering, bei höherer Temp. vorzüglich	1,55—1,92	2,30—2,50	200° 1000° 1370° 0,0026 0,00426 0,0050	$125 \cdot 10^6$ (20°) $2{,}38 \cdot 10^6$ (800°) 62000 (1200°) 8420 (1500°)	7	gut	0,227 (25— 600°) 0,263 (25—1000°) 0,282 (25—1200°) 0,294 (25—1400°)		
Hoch tonerdereiche Produkte (Diaspor)	gut; i. D. bei 10maligem Wiedererhitzen 9%	1,91			$137 \cdot 10^6$ (20°) $5 \cdot 10^6$ (800°) 193000 (1200°) 2500 (1500°)		gut			

Bemerkung: Die verschiedenen Parallelwerte stammen von verschiedenen Beobachtern.

Herstellung von hochfeuerfesten Stoffen. Das Departement of the Seattle, Wash. (Versuchsstation des Buro of Mines) stellt augenblicklich Versuche an, mit Hilfe des elektrischen Ofens Stoffe von erhöhter Feuerfestigkeit zu erzeugen. Der erste Stoff, über welchen gearbeitet werden soll, ist der Sillimanit.

Dieser wird nach zwei Methoden hergestellt:

1. Aus einer Mischung von Ton und Aluminiumoxyd (in Form von Bauxit oder Diaspor:

2. aus Ton allein, wobei die überschüssige Kieselsäure und das Eisen durch Schmelzen mit Kohlenstoff im elektrischen Ofen entfernt wird.

Aus dem so gewonnenen Rohstoff werden Ziegel oder andere Formsteine hergestellt und diese dann nach den üblichen Methoden für feuerfeste Stoffe geprüft. Man erwartet, daß die Arbeiten über Sillimanit bereits im laufenden Jahre zum Abschluß gebracht werden. (Preparation of Super-Refractories, Chem. and Metall Eng. 1924, H. 21, S. 831. 26 Mai.) Sil. [9]

Kolloidnatur der Tone. Seit Ehrenberg und Given die Existenz des „Kolloidtons" feststellten und in ihm den Träger von Eigenschaften der Tone erkannten, war der Weg für weitere Erforschung des Problems, das ja auch für die feuerfeste Industrie von großer Bedeutung ist, ungefähr vorgezeichnet. In dieser Richtung liegen auch eine Anzahl Ergebnisse einer weitausgreifenden Untersuchung, welche A. Fodor und B. Schönfeld veröffentlichen. Es handelt sich um qualitative Bestimmungen der Sedimentation von Tontrüben unter Zusatz verschiedener Basen, Säuren und Salze, ferner um Feststellung der Kataphorese und Adsorption, teils ohne, teils mit Humusstoffen. Das Hauptgewicht wurde auf Koagulations- und Peptisationserscheinungen gelegt. Dabei kommen die Verfasser u. a. zu folgenden Ergebnissen: Die Zusammenballung zu Gelen wird bekanntlich auf Entladung, die Zerteilung zu Solen auf elektrische Aufladung der Teilchen zurückgeführt. Da aber Ton auch nach jahrelangem Auswaschen mit reinstem Wasser kataphoretisch zur Anode wandert, kommen die Autoren zur Ansicht, daß nicht beigemengte dissoziierende Verunreinigungen die Aufladung und damit die Wanderungsfähigkeit verursachen, sondern die, wenn auch geringe Zerspaltung des Wassers selbst in Ionen. Es werden die von A. Fodor über „Enhydronen" von kolloidverteilter Materie vertretenen Anschauungen auf Tonenhydronen angewendet und nach dem Zusammenhang zwischen Aufladung und Koagulationsbereitschaft gesucht. Zum ersten ließ sich zeigen, daß geringe Mengen alkalischer Substanzen zunächst die Brownsche Bewegung verstärken und den Dispersitätgrad erhöhen, daß bei einer ganz bestimmten Menge die Brownsche Bewegung aufhört, ohne daß Flockung eintritt, bis ein weiterer Zusatz zur Entladung und Koagulation führt. Es gibt also eine ganze Reihe von Zwischenzuständen, die noch dadurch vermehrt wird, daß gröberdispergierte Anteile leichter, feinzerteilte erst bei erheblich größerem Elektrolytzusatz ausflocken. Die Schwellenwerte sind also verschiebbar. Das veranlaßt, nicht bloß die elektrische Aufladung, sondern ebenso als korrelative Erscheinung den Hydratationszustand der Tontrüben heranzuziehen, weil dadurch die Adsorptions- und Peptisationsvorgänge und auch die Flockung klarer zu deuten seien.

Die „Rückverflüssigung des Tons" wird auf eine Peptisation der Tonflocken beim Stehen mit Lauge zurückgeführt, d. h. es tritt eine nachträgliche Erhöhung des Dispersitätsgrades ein. Damit wird eine chemische Wechselwirkung zwischen Lauge und Ton angenommen, die aber auf die Oberfläche der Teilchen beschränkt bleibt. Hier nun leistet die Heranziehung von Hydrathüllen größere Dienste zur Deutung als die elektrische Aufladung allein. Man denkt sich den Vorgang so, daß z. B. Natronlauge viel rascher entlädt und so ausflockt als die verschiedenen Hydrathüllen zu durchdringen vermag. Erst wenn letzteres genügend eingetreten ist, spielt sich eine Chemosorption ab, welche die Ursache der Peptisierung und Rückverflüssigung wird. So wird es ohne weiteres verständlich, wenn die Adsorption eines Calciumhydroxyds mit seinen zwei Elektronen stärker entladend wirkt und die bekannt rasche Sedimentierung herbeiführt. Umgekehrt ist zwar die peptisierende Fähigkeit des $Ca(OH)_2$ nachweisbar, aber sehr gering, weshalb sich die überstehende Flüssigkeit auch nach dem Aufwirbeln rasch wieder klärt. Von den angewandten Laugen wirkte NH_4OH am geringsten ausflockend und am stärksten peptisierend (Herstellung des „Kolloidtons"), $Ca(OH)_2$, am stärksten koagulierend und am geringsten dispergierend, während NaOH nach beiden Richtungen mehr einen Mittelwert hat.

Säurezusatz wirkt schon in kleinen Gaben stark ausflockend. Die Säureflockung unterscheidet sich außerdem noch stark dadurch von der Alkaliflockung, daß sie fest zusammenlagert, weil die Säure nicht peptisierend wirkt, die Entladung energisch ist und so Tonteilchen unmittelbar an Tonteilchen mit molekularer Attraktion zu liegen kommt. Auch hier wirken zweiwertige Säurereste, z. B. SO''_4 energischer als einwertige wie NO_3' und Cl'. Humussäuren dagegen üben eine Schutzwirkung aus durch anodische Aufladung, und ebenso spielen die Phosphationen merkwürdigerweise die Rolle von stabilisierenden und schützenden Ionen. Wie Säuren wirken neutrale Salze lediglich dehydratisierend und nicht peptisierend. Kochsalz sedimentiert mit steigender Konzentration immer feiner dispergierte Teilchen. Auch von den Salzen haben die der mehrwertigen Kationen die größere Klärkraft. (A. Fodor und B. Schönfeld, Beitrag zur Kenntnis der Kolloidnatur des Tons. Kolloidchemische Beihefte 1924, Bd. 19, Heft 1—3, S. 1—46.)

Dr. Priehäußer, Regensburg. [116]

Kupolofenausstampfen. Die Masse darf nicht feuchter als nasser Formsand sein, da sich sonst ein gleichmäßiges dichtes Ausstampfen nicht erreichen läßt. Das Material soll vorher gesiebt werden. Zum Abführen des beim Trocknen entstehenden Wasserdampfes werden 15—20 mm starke Eisenstangen als Luftspieße verwendet, die ungefähr 200 mm Abstand voneinander haben sollen. Besondere Sorgfalt ist auf das Trocknen zu legen. Die Wände sind langsam anzutrocknen und die Hitze allmählich zu steigern. Nach etwa 90 Stunden Trocknung ist der Ofen in Betrieb zu nehmen. Ist man genötigt, den Ofen noch stehen zu lassen, so muß man weitere 12 Stunden heizen oder ihn oben und unten dicht abschließen und warten, bis aller Wasserdampf aus den Abzugskanälen entwichen ist. Es empfiehlt sich, in der Einwurfgegend einen aus gußeisernen Fassonsteinen hergestellten Einwurf von etwa 1 m (bei kleineren Öfen $^1/_2$ m) zu machen, da die Schamottemasse beim Einwerfen leicht beschädigt wird. (Eisenzeitung, Jg. 45, S. 323; nach einem Referat in der Zeitschrift Gieß. 1924, H. 43, S. 715. L. [126c]

Kalk für Silikasteine. Das für die Fabrikation von Silikasteinen benötigte Gemenge erfordert einen Gehalt von etwa 2% CaO, berechnet auf den fertig gebrannten Stein. Hieraus ergibt sich, daß ein etwa als Kalziumsilikat auftretender Kalkgehalt des angewandten Quarzits sowohl als auch des Ätzkalkes unberücksichtigt bleiben muß, da er ja an einer Bindung der Quarzitteilchen untereinander unbe-

Digitized by Google

teiligt bleibt. Es wäre grundfalsch, den Gesamtkalkgehalt desselben in Anrechnung zu bringen. Ein gutes Verschmelzen der Quarzteilchen erfordert eben 2% Ätzkalk, welche bei höherer Temperatur als Flußmittel die Bildung des Tridymitnetzes wesentlich befördern. Aus dieser Überlegung folgt, daß der angewandte Ätzkalk bzw. die Kalkmilch auf den CaO-Gehalt unter Anwendung von Methylorange als Indikator titrimetrisch untersucht werden muß, was in 5 Minuten geschehen ist. Der fertig gebrannte Stein wird in den meisten Fällen gemäß obigen Ausführungen einen 2% etwas übersteigenden Kalkgehalt infolge Verunreinigungen durch andere Kalksalze aufweisen. Da der Kalkgehalt als Flußmittel die untere Grenze möglichst nicht überschreiten soll, sind Quarzit und Ätzkalk in möglichster Reinheit zu verwenden.

Ein übermäßig langes Lagern des gebrannten Kalkes oder seiner Milch an der Luft ist wegen der Bildung von kohlensaurem Kalk auf jeden Fall zu vermeiden, weil sich die Kohlensäure beim Brennen des Steines gewaltsam Bahn brechen und so das Gefüge des Steines lockern würde. (H. Schilling, Beitrag zur Bewertung des Kalkes bei der Fabrikation von Silikasteinen. Ch.-Ztg. 1924, Nr. 130.) [140]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Ein neuer Ausnahmetarif 72 für rohe Dolomit- und Kalkbruchsteine zur Ausfuhr nach der Tschechoslowakei von den Stationen Velden bei Hersbruck und Waldershof nach Eger ist am 10. Dezember 1924 in Kraft getreten. Auskunft geben die beteiligten Güterabfertigungen sowie die Auskunftei der Deutschen Reichsbahn, Berlin, Bahnhof Alexanderplatz. [112d.]

— **Neue Löhne in der bayerischen Tonwarenindustrie.** Die Lohnverhandlungen vom 19. 2. 25 in der bayerischen Tonwarenindustrie brachten mit Wirkung vom 20. 2. 25 folgende Löhne:

Ortsklasse	I	II	III	IV	
Stundenlohn	60	55	49	43	Pfennige
Akkordlohn	55	50	44	38	„

Ein neuer Manteltarif ist ebenfalls in Beratung gestellt und soll innerhalb 4 Wochen fertiggestellt sein. P. [168]

Luxemburg. Quarzitpreise. Die Preise für Quarzit betrugen im Dezember 1924 35,00 belg. Fr. je Tonne. [139h]

Frankreich. Preise für Magnesit und Bauxit. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris, in Pulverform 67 Fr., in Stücken 60 Fr.

Magnesitsteine: Normalsteine 113 Fr., Formsteine 119 Fr. für 100 kg.

Bauxit: Je Tonne fob Marseille, rot, 60% Al_2O_3 60 Fr., weiß, 65% Al_2O_3, 100 Fr. [152e]

Italien. Bauxit. Nach einer Mitteilung finden sich in Calabrien Bauxitvorkommen, deren Ausbeutung aber an ihrer Lage und dem Fehlen von Straßen bisher scheitert. Auch in den Abruzzen und in der Provinz Caserta sollen größere Vorkommen liegen, die einer italienischen Firma in Neapel gehören. (Lagerstätten-Chronik 1925, Heft 1, S. 7.) [150u]

Österreich. Der neue Zolltarif.

Tarif-Nr.	Bezeichnung der Waren	Zollsatz in Kronen		bisher	
		allgemein	vertragsmäßig	allgemein	vertragsmäßig
353	Schamottespeise (-mörtel oder -mehl), Dinasmörtel	0,30	—	1,80	0,40
354	Ziegel und Platten, feuerfeste:				
	a) Dinas-, Magnesit-, Bauxit- und Graphitziegel und -platten im Gewicht:				
	1. von 5 kg oder mehr . . .	4	3	3	2
	2. unter 5 kg	2,50	1,60	2	1,50
	b) andere, im Gewicht:				
	1. von 10 kg oder mehr . . .	3	2,30	2,40	1,80
	2. unter 10 kg	1,50	1,10	1,20	0,90

[150s]

Tschechoslowakei. Freigabe der Quarzitausfuhr? Seit vielen Monaten sind die Bemühungen der tschechischen Quarzitinteressenten darauf gerichtet, eine Freigabe der Quarzitausfuhr zu erreichen. Nachdem eine Enquete über diese Angelegenheit stattgefunden hat, ist vom Handelsministerium in Prag auch ein Gutachten von der Geologischen Anstalt in Prag über das Quarzitvorkommen in Tschechoslowakien eingefordert worden. Von diesem Gutachten hat das Handelsministerium die Freigabe der Ausfuhr von Quarzit abhängig gemacht. Im Laufe des Sommers haben Herren des Geologischen Institutes die Gebiete besucht, in welchen Quarzit vorkommt, und haben dabei, soviel bekannt geworden ist, festgestellt, daß in Tschechoslowakien Quarzit für mehrere Jahrhunderte vorhanden ist. Eine Entscheidung über die Quarzitausfuhr ist jedoch noch nicht getroffen worden. Ob sie schon in der nächsten Zeit zu erwarten ist, steht noch dahin. (Spr. 1924, Nr. 46.) [74 h]

— **Herabsetzung der Gebühr für die Einfuhrbewilligung von Magnesitziegeln.** Laut Kundmachung des Handelsministeriums vom 20. Dez. 1924, Z. 144 735/24, wurde die Gebühr für die Einfuhrbewilligung von Magnesitziegeln ex Z.-T.-Pos. 413 ex a) von 2% auf 1/2% des Preises vom Tage der Verlautbarung beginnend herabgesetzt. Infolgedessen wird somit die Kundmachung des Handelsministers vom 2. Juni 1924, Z. 118 025, in der Beilage VI, auf S. 96 (Vorschriften über den Außenhandel), bei der Pos. 413 durch die Bezeichnung „ex" und hinter den Worten „Ziegel, feuerfeste" durch die Bezeichnung „ausgenommen Magnesitziegel" ergänzt. (Allg. Tonind.-Ztg. 1925, Nr. 3, S. 21.) [150t]

Vereinigte Staaten. Preise für feuerfeste Erzeugnisse Ende 1924: Bauxitsteine, 56% Al_2O_3, fob Pittsburg je Tausend 140—145 Dollar.

Chromziegel, fob Versandstationen des Ostens, je Tausend 45—47 Dollar.

Chromzement, 40—50% Cr_2O_3, fob Versandstationen des Ostens, je Tausend 23—27 Dollar, 40—50% Cr_2O_3 23 Dollar.

Schamottesteine, I. Wahl, 22 1/2 cm, fob Fabriken Kentucky, je Tausend 40—43 Dollar, II. Wahl 33—37 Dollar.

Magnesitsteine, 22 1/2 cm, Rechtecksteine, fob Werk je t 65 bis 68 Dollar, 22 1/2 cm Gewölbe- und Keilsteine, je t 80—85 Dollar.

Silikasteine, 22 1/2 cm, fob Bezirk Chicago je Tausend 48 bis 50 Dollar, 22 1/2 cm, fob Birmingham, je Tausend 48—50 Dollar, fob Mt. Union, Pa., je Tausend 35—38 Dollar.

Silizium-Karbidsteine, 22 1/2 cm, je Tausend 1180 Dollar.

Bauxit, gemahlen, getrocknet, fob Versandstationen, je t 5,50 bis 8,75 Dollar. [118a]

— **Neues Bauxitsteinwerk.** Die neu gegründete Tennessee Bauxite Brick Co., Chattanooga, Tenn., plant den Bau einer modern eingerichteten Fabrik für Bauxitsteine mit einer Tageserzeugung von 10 000 Steinen. [152c]

Rußland. Tongewinnung in Borowitschi. In den Gruben der feuerfesten Fabriken in Borowitschi, die jetzt zu einem staatlichen Trust „Borkombinat" vereinigt sind, wurde im Mai 1924 insgesamt 352 500 Pud feuerfester Ton gewonnen. Die Ausfuhr betrug 146 700 Pud. Die Vorräte zum 1. Juni 1924 erreichen 5 200 000 Pud ff. Ton. (Gorni-J. 1924, Nr. 6—8, S. 688.) L. [124a]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Verfahren zur Herstellung von Silikarohmasse, Silikasteinen u. dgl. Die besten Silikasteine, auch Quarzkalksteine oder Dinassteine genannt, werden aus Findlingsquarziten oder sog. Tertiärquarziten hergestellt, da ihr Wachsen bereits im ersten Scharffeuer praktisch zum Abschluß gebracht ist. Es ist ferner bekannt, daß in der Hitze dauernd wachsende Quarze durch überaus feine Mahlung und durch langanhaltendes Brennen bei hohen Temperaturen raumbeständig werden und die Bildung von Tridymit von dem Vorhandensein sog. Kristallisatoren oder Mineralisatoren (Borsäure, Wolframsäure, Phosphorsäure u. dgl.) abhängig ist. Die unmittelbare Einwirkung dieser Kristallisatoren erfordert jedoch viel zu hohe Temperaturen und zu lange Brenndauer. Werden aber die genannten Stoffe in geeigneten Kalziumverbindungen (beispielsweise Thomasmehl, Superphosphat, Doppelsuperphosphat, Apatit usw.) zugemischt, dann vollzieht sich die Umwandlung dieser Quarze bei wesentlich niedrigeren Temperaturen und in erheblich kürzeren Zeiten. Die Wirkung dieser Phosphate wird durch Zumischen von Titanoxyd, Zirkonoxyd oder deren Verbindungen gesteigert. Es genügt, wenn auf je 100 Gewichtsteile Quarz etwa 0,4 Gewichtsteile Phosphorsäure kommen. Auch zum Zwecke der Herabminderung der Brenndauer und der Brenntemperatur der aus Tertiärquarziten erzeugten Waren können Zusätze obengenannter Kalziumphosphate gegeben werden. (D. R. P. 398 578. Kl. 80b. Pat. v. 5. 5. 1922 ab. Ausgeg. 12. 7. 1924. Eduard Pohl in Rhöndorf a. Rh.)

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Gegenstände aus Zirkonerde. Nach dem Verfahren wird rohe Zirkonerde mit einer Mehrzahl von Bindemitteln vermengt, die bei zunehmender Temperatur stufenweise erweichen. Diese Bindemittel sintern nacheinander. Das Produkt ist fest, durch und durch gebrannt, widersteht Druck und springt nicht bei Temperaturwechsel. Ein Vorteil gegenüber Schamotte liegt bei dem neuen Verfahren bzw. bei seinem Rohstoff darin, daß Schamottegegenstände doppelt gebrannt werden müssen, während bei dem Gegenstand der Erfindung einfaches Brennen genügt. Man erhält z. B. feuerfeste Steine nach folgender Vorschrift: 88% Zirkonerde, 9% Dolomit und 3% Feldspat werden mit einer 3proz. Wasserglaslösung zu einem Brei verrührt, geformt und die Formstücke in noch feuchtem Zustande bei etwa 1000° C gebrannt. Da Zirkonerde ein sehr

Digitized by Google

schlechtes Wärmeleitungsvermögen besitzt, so genügen verhältnismäßig sehr dünne Auskleidungen aus derartigen Steinen, um z. B. Mauerwerk vor der Zerstörung durch Hitze zu schützen. (D. R. P. 400 966. Kl. 80b. Pat. v. 21. 3. 1922 ab. Ausgeg. 25. 8. 1924. Gerhard Kallen in Neuß, Rhein.)

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.)
Mit Abbildung.

Glasschmelztopf, Clinton A. Bowen. Amer. Patent 1471824 vom 23. 10 3. Abb. 1.

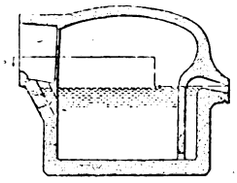


Abb. 1.

Dieser mit einer Haube verdeckte Schmelztopf hat dicht unter der Haube ein stutzenartiges Mundstück, das am inneren Ende mit einer Tür versehen ist und am Boden eine Öffnung nachweist, die schräg nach unten unter die Tür hinweg in den Topf hineinführt derart, daß man durch diese Öffnung unterhalb des normalen Glasspiegels im Topf geschmolzenes Glas in diesen einführen kann.

Feuerfeste Masse. R. Schaefer & Cie. und H. Schaefer. Brit. Patent 196 021 vom 13. 12. 21.

Diese zur Herstellung metallurgischer und anderer Öfen dienende Masse wird dadurch gewonnen, daß man alte, bereits in Öfen verwendete Silikasteine oder bis zur kristallinischen Umänderung erhitzten Quarz zerkleinert und mit einem organischen Bindemittel vermischt und zwar zweckmäßig im Verhältnis von 100 Teilen Pulver auf 5 Teile Bindemittel. Als Bindemittel dienen besonders in H_2O lösliche nichthygroskopische Stoffe wie Dextrin, stärkehaltige Substanzen, Eiweißkörper, Glukoside, Glukose, Gelatine und sulfitische Flüssigkeiten oder Rückstände sowie Kohleerzeugnisse wie Harz oder Asphalt. Die Masse wird mit Wasser, Naphtha oder einem anderen Lösungsmittel des Bindemittels gemischt, geformt und getrocknet und an der Verwendungsstelle, beim Feuern des aus ihr hergestellten Ofens gebrannt.

Form zur Herstellung feuerfester Ziegel. Robert L. Kinton und Amos F. Hibner. Amerik. Pat. 1 478 746 vom 25. 12. 23. Abb. 2.

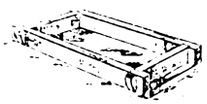


Abb. 2.

Die aus Boden und Seitenwänden bestehende oben offene Form hat außen auf einer Längsseite zwei zykloidal gekrümmte Ansätze, deren höheren Teile oben an der Öffnung und deren dünneren Teile am Boden sitzen, und die ein leichtes, stoßfreies Umstülpen der Form auf der Unterlagsplatte zwecks Ablegens des geformten Ziegels aus der Form gestatten.

Silikastein. Charles James Crawford. Amerik. Pat. 1 477 810 vom 18. 12. 23.

Dieser hochfeuerfeste Silikastein besteht aus Tridymit mit Ton von hohem Tonerdegehalt als Bindemittel.

Schmelzofendecke. Charles James Crawford. Amerik. Pat. 1 477 811 vom 18. 12. 23. Abb. 3.

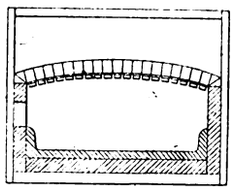


Abb. 3.

Die Decke besteht aus Silikagewölbsteinen, die am unteren, dem Ofenraum zugekehrten Ende verjüngt ausgebildet sind, so daß sie infolge der zwischen den Enden verbleibenden Zwischenräume und der dort herrschenden hohen Temperatur dort wachsen können, ohne das Gewölbe zu zerstören.

Tunnelofen. Harry M. Robertson. Amerik. Pat. 1 477 152 vom 11. 12. 23. Abb. 4.

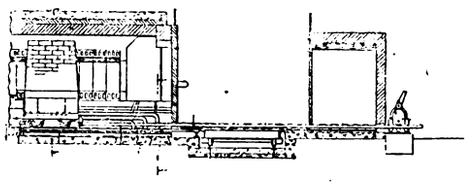


Abb. 4.

Um die im Tunnelofen gebrannten Waren beim Herausfahren aus dem Ofen gegen zu plötzliche Abkühlung zu wahren, wird der jeweils erste, also der dem Ausgangsende zunächst stehende, das Gut tragende Wagen mit einer Schutzhülle umgeben, die durch die Ausgangstür eingefahren, mit dem ersten Wagen verbunden und mit diesem sodann aus dem Ofen hinausgefahren wird auf einen vor dem Ofenende stehenden Plattformwagen, der das Ganze nach der Abladestelle führt.

II. Patentanmeldungen.

80 a. 17. D. 41 108. Dorstener Eisengießerei & Maschinenfabrik Akt.-Ges., Hervest-Dorsten. Drehtischpresse mit Heizvorrichtung. 24. 1. 22.

80 a. 19. D. 38 924. Carl Bonner, Dillingen, Saar. Walzenpresse mit exzentrisch ineinander gelagerten Preßwalzen. 20. 1. 21.

80 b. 8. K. 88 466. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh. Gegenstände, z. B. Haushalts- oder chemische Gefäße, Schmelztiegel aus Rohzirkon. 14. 2. 24. Tschechoslowakische Republik 13. 6. 23.

80 b. 8. St. 37 524. Dr. Eduard Steinhoff, Dortmund, Rheinische Straße 169. Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen. 16. 1. 24.

80 b. 8. Z. 14 711. Hans Zomak, Berlin, Martin-Luther-Str. 80. Verfahren zur Herstellung hochwertiger Tonwaren. 19. 9. 24.

80 b. 1. P. 48 192. Portland-Cementwerke Heidelberg-Mannheim-Stuttgart Act.-Ges., Leimen b. Heidelberg. Tonerdeschmelzzement-Mörtel. 30. 5. 24.

80 c. 10. L. 58 680. Jules Laurent, Marcinelle-Villette, Belg. Ziegelbrennofen. 24. 9. 23. Frankreich 9. 7. 23.

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 899 244. Pößnecker Maschinenfabrik und Eisengießerei Gebr. Prager, Pößneck i. Th. Verstellbare Schamottekapselform- und Drehmaschine mit mechanischer Aushebung. 8. 1. 25. P. 41 668.

80 a. 900 233. Dr. Werner Friedrichs, Stützerbach i. Th. Form für keramische Zwecke. 10. 1. 25. F. 49 293.

80 c. 899 813. Bruno Beck, Magdeburg, Lüneburger Str. 9. Hebevorrichtung für Steinwagen in Ringöfen. 19. 1. 25. B. 109 945.

Bücherschau.

Sprechsaalkalender für die keramischen, Glas- und verwandten Industrien. Herausgegeben von Dr. J. Koerner. 272 Seiten. Koburg 1925. Müller & Schmidt.

Der altbekannte und altbewährte Kalender liegt uns in der Ausgabe 1925 vor. Er zeichnet sich durch eine überaus übersichtliche Darstellungsweise aus, weil das Material in einzelnen kleinen alphabetisch geordneten Kapiteln geordnet ist, was das Nachschlagen erleichtert. Einen Vorzug bietet der Abschnitt „Fachliteratur". Obgleich für Feinkeramiker bestimmt, enthält der Kalender manches, was auch die Hersteller und Verbraucher feuerfester Erzeugnisse interessieren wird und kann aus diesem Grunde auch unserem Leserkreise empfohlen werden. L. [155]

Der Kunststein. Systematische Einführung in das gewerbliche Kunststeinfach. Von Alfred Bohnhagen. 2. Auflage. Erscheint in 16 Lieferungen. Leipzig 1924—1925. Elster-Verlag. Preis jeder Lieferung ℳ 2.—.

Von den 16 Lieferungen, aus welches das Gesamtwerk besteht, liegen einstweilen nur 10 Lieferungen zu je 32 Seiten vor. Aus diesem Grunde ist es nicht gut möglich, schon jetzt eine erschöpfende Besprechung dieses Werkes hier zu bringen, da ein Urteil über den Wert der Arbeit erst auf Grund der sämtlichen Lieferungen gebildet werden kann. Wir behalten uns deshalb eine Besprechung des Werkes noch nach seiner Vollendung vor. Einstweilen kann man sagen, daß die vorliegenden Hefte in bezug auf den Inhalt, Zeichnungen usw. vollständig befriedigen. Das Buch behandelt folgerichtig die Materialien, deren Verarbeitung, die dazu notwendigen und sehr eigenartigen Werkzeuge, die systematische Steinerzeugung, die Herstellung, viele gebräuchliche Formen und Modelle, schließlich noch die Erzeugnisverwertung und verspricht also inhaltlich, zum Teil auch für unsere Leser, interessant zu werden. L. [154]

Firmenbuch für das Töpfer- und Ofensetzergewerbe und verwandte Berufe. Berlin 1922. Albert Lüdtke.

Das Buch enthält das Adressenmaterial des gesamten Töpfer- und Ofensetzergewerbes Deutschlands und abgetretener Gebiete, Deutsch-Österreichs und der Schweiz und erscheint zum erstenmal. Diese Bereicherung der Reihe der bis jetzt bekannten Adreßbücher des keramischen Faches ist sehr zu begrüßen. Das Buch kann jedem Schamottefabrikanten empfohlen werden, da es zweifellos geeignet ist, die Verkaufsorganisation der Schamottefabriken zu fördern. L. [40]

„Polierkalender 1925." Herausgegeben von der „Ostdeutschen Bau-Zeitung". Bearbeitet von Prof. M. Preuß. 342 S. Verlag Paul Steinke, Breslau I, Sandstr. 10. Preis ℳ 2.50.

Der sechste Jahrgang des bekannten Kalenders behandelt in 7 Hauptabschnitten mit 56 Unterabteilungen das, was der Baufachmann in seinem Taschenbuch vereinigt wissen will: Mathematik — Physik und Chemie — Statik und Festigkeit — Beton und Eisenbeton — Baustoffe — Baukunde — Allgemeines. Mit seinen vielen zahlenmäßig durchgerechneten Beispielen ist er ein praktisches leicht übersichtliches Taschenbuch, das ständig als Auskunftsmittel und Ratgeber bereit ist.

Der Inhalt ist auch diesmal vermehrt, ergänzt und nach den neuesten Bestimmungen und Forschungen auf dem laufenden gehalten. Ein ausführliches Sachverzeichnis gestattet mühelos das Auffinden jeder gesuchten Angabe. Wir können den Kalender jedem Polier aufs beste empfehlen.

Es wäre jedoch sehr wünschenswert, daß in der nächsten Auflage auch die feuerfesten Baustoffe, soweit es für den Polier notwendig ist, besprochen werden. L. [151b]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. vorherigem Heft der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

Eigenschaften.

1) **Die Bildung von Sillimanit in einigen typischen Tonen.** Von Kraner. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, 1924.)

Das Vorhandensein und Auftreten von Sillimanit. Verfolgung der fortschreitenden Sillimanitbildung, dazu Untersuchung der Berechnungsindizes von mehreren Tonen und von Mischungen von Quarz und Korund. Schlußziehung aus den so erhaltenen Ergebnissen. *Hpk.*

2) **Das System: $Al_2O_3.SiO_2$.** Von Bowen und Greig. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 4, April 1924, S. 238.)

Der Aufsatz behandelt die Gleichgewichtsbeziehungen von Mischungen reinen Aluminiums und Siliziums bei hohen Temperaturen. Die Untersuchungsergebnisse werden übersichtlich und kurz in einem Diagramm veranschaulicht. Das Entstehen von Sillimanit ($Al_2O_3.SiO_2$) und Mullit ($3\,Al_2O_3.2\,SiO_2$). Das Verhalten des natürlichen Sillimanits in der Hitze wird noch erörtert. 7 Abb., 8 Tab. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

3) **Bindeton.** Von Dr. Hirsch. (Tonind.-Ztg., 48, Heft 98, 6. Dez. 1924, S. 1155.)

Behandlung der fetten, bildsamen, stark magerungsfähigen, feuerfesten Tone. Angabe einiger Beispiele mit den Eigenschaften, die den praktischen Wert bisher am sichersten zahlenmäßig festzulegen gestatten. Prüfung zur Ermittlung der Toncharakteristik. *Hpk.*

4) **Die Methoden zur Bestimmung der Korngrößen von Kaolinen und Tonen.** Von Bauer. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 4, Oktober 1924, S. 129.)

Einleitend werden die Bezeichnungen der einzelnen Fraktionen der bisher in der Keramik gebräuchlichen Korngrößen wiederholt und anschließend die Einteilung der kleinsten Teile nochmals aufgestellt, die in der Kolloidchemie von großer Bedeutung sind. Es werden dann die verschiedenen Durchführungen der Schlämmmethode als die hauptsächlichste Art der Korngrößenbestimmung durchgesprochen und auch dabei auf amerikanische Konstruktionen eingegangen. Abb. *Hpk.*

Mechanische Aufbereitung.

5**) **Beitrag zur Bewertung des Kalkes bei der Fabrikation von Silikasteinen.** Von H. Schilling. (Ch.-Ztg., Nr. 130, 1924, S. 787).

Die angewandte Kalkmilch muß titrimetrisch auf den CaO-Gehalt untersucht werden. *L.*

6) **Der Einfluß der Behandlung des Tones mit Lösungsmitteln auf seine Plastizität.** (Spr., Nr. 49, 1924, S. 646.)

Referat über die Arbeit von W. A. Hamour und H. E. Gill im J. Amer. Cer. Soc., 1919, S. 594—601. *L.*

7) **Die Entwässerung der Kaoline.** Von W. Wernadsky und M. Agafonoff. (Céramique, Nr. 436, Juni 1924, S. 135.) *L.*

Trocknen und Brennen.

8) **Die Verwendung von Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie.** Von W. Pohl. (Tonind.-Ztg., 48, Hefte 85 u. 86, 1924.)

Arbeitsweise, konstruktive Einzelheiten. Befeuerungsmittel. Mechanische Teile. Brenner. Feuerfestes Material. *L.*

9) **Die Verwendung der Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie.** Von N. Lengersdorff; W. Pohl. (Tonind.-Ztg., Heft 10, 4. Februar 1925, S. 134—135.)

Diskussion im Anschluß an die Aufsätze über dieses Thema in der Tonind.-Ztg. 1924, Nr. 11, 31, 66, 77, 80, 85, 86, sowie in der Ker. R. 1924, Nr. 42 und 45.

2. Fertigprodukte.

Eigenschaften.

10**) **Tridymit und Tridymitsteine.** Von Rebuffat. (Trans. Cer. Soc., 23, 1923/24, S. 14.)

Der Verfasser hat in Verfolgung früherer Beobachtungen eine Anzahl Versuche ausgeführt, bei denen er gewisse Ergebnisse von wissenschaftlichem Wert erhalten hat. Alle seine Versuche über die Umwandlung von Quarzit in Kieselsäure von niedriger Dichte wurden mit einem synthetischen Katalysator gleicher Zusammensetzung aus-

Prüfung und Beurteilung.

11*) **Die Anwendung des Interferometers bei Messungen der Wärmeausdehnung von keramischen Materialien.** Von Merritt. (Scient. Pap. Bureau Stand., Heft 485, 1924.)

Beschreibung des Apparates und Besprechung des Verfahrens. Es werden hiernach hauptsächlich Terrakotta, Porzellan und ähnliche Stoffe geprüft. Abb. *Hpk.*

12*) **Kritische Untersuchung der Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Baustoffen.** Von Dr.-Ing. Stadeler. (Stahleisen, 44, Heft 47, 20. Nov. 1924, S. 1477.)

Brauchbarkeit der üblichen Arbeitsweisen. Löslichkeit der Kieselsäure in Salzsäure und Wasser. Einfluß des Arbeitsgefäßes. Arbeitsweise zum Unlöslichmachen der Kieselsäure. Einfluß von Fremdstoffen. Versuchsergebnisse an feuerfesten Stoffen, Schlacken, Erzen und Kalkstein. *Hpk.*

13) **Eine Schnellmethode zur Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes.** Von Hugill und Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 482.)

Mit der Meßflüssigkeit Xylen sind Bestimmungen an Steinpulver vorgenommen und durch dieses Verfahren Genauigkeiten von $\pm$ 0,01 erreicht worden. *Hpk.*

14*) **Der Erweichungsversuch und seine Möglichkeiten.** Von Dr. Hirsch. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 3, September 1924, S. 65.)

Es ist aus der Literatur und eigenen Untersuchungen das Material zusammengetragen, das für eine einheitliche Durchführung und die Definition des Druckerweichungsversuches beachtlich ist. Von den besprochenen Verfahren verdient prüfungsgemäß das in Deutschland eingeführte Verfahren den Vorzug. Mitteilung von Prüfungsergebnissen an Hand von Schaulinien und Tabellen über Schamottesteine, kaolinhaltige Schamottesteine und Silikasteine. Abb. *Hpk.*

Industrielle Verwendung.

15) **Geeignete Schamotte für Feuergewölbe.** Von Gerend. (Power, 60, Heft 20, 11. Nov. 1924.)

Es muß ein solcher Schamottemörtel benutzt werden, der dieselbe chemische Zusammensetzung hat wie die Steine selbst. Der Schamottemörtel, in welcher Zusammensetzung er auch benutzt wird, darf zu keinem Flußmittel werden, da sonst der Schmelzpunkt der Steine herabgesetzt wird. *Hpk.*

16) **Bericht über das Verhalten des feuerfesten Steinmaterials in Glasschmelzöfen.** Von Jusley. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 8, August 1924, S. 583.)

An Hand der Eigenschaften mehrerer Wärmeblöcke werden die Materialien beurteilt und deren Eigenschaften erläutert. Maßnahmen zum Erreichen guter Glaswaren. Abb. *Hpk.*

17*) **Die Menge des abgeschmolzenen Kupolofenfutters.** Von Osann. (Gieß., 11, Heft 43, 1924, S. 703.)

Ermittlung der Menge des abgeschmolzenen Futters indirekt durch CaO-Bestimmung in der Schlacke und der Koksasche. Rechnungsgang. Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der physikalischen Beschaffenheit auf die Haltbarkeit des Futters. *Hpk.*

Anforderungen.

18*) **Gewölbesteine für den Siemens-Martin-Ofen.** Von Harrison. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 698.)

Abhandlungen über die Bedingungen, die das feuerfeste Gewölbesteinmaterial der Hüttenöfen zu erfüllen hat, und über die möglichen Mittel, die zur Verbesserung und längeren Lebensdauer führen. Kurzer Hinweis auf die Möglichkeit, andere verfügbare feuerfeste Stoffe für den Zweck auszunützen. *Hpk.*

19*) **Einige Betrachtungen über die Notwendigkeit der Auswahl feuerfester Steine für den Siemens-Martin-Ofen.** Von Cornell. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 670.)

Es werden die Art, Güte und Mengen der für die Eisenhüttenöfen gebrauchten feuerfesten Steine und die Faktoren besprochen, welche die Lebensdauer der Steine in Siemens-Martin-Öfen beeinflussen und hieran wirtschaftliche Betrachtungen angefügt. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

20) **Der Chapman-Stein-Rekuperator.** Von Buell jun. (Iron Steel Engg., 1, Heft 6, 1924, S. 327.)

Bauart des aus Formsteinen zusammengesetzten Rekuperators. Anwendung bei verschiedenen Öfen. Wirtschaftliche Ergebnisse. Abb. *Hpk.*

21) **Einbau und Wirkungsweise von Drallsteinen in Flammrohrkesseln.** Von Unger. (Wärme, 47, Heft 32, 1924, S. 374.)

Beschreibung der Drallsteine und ihres Einbaues. Betrachtung ihres Einflusses auf die Wärmeübertragung, Flugaschenablagerung, den Zug, die Verbrennung und Wirksamkeit nachgeschalteter Wärmeaustauscher an Hand von Versuchen. Berechnung der Wirtschaftlichkeit. Abb. *Hpk.*

22) **Stand der Kohlenstaubfeuerung für Dampfkessel in Deutschland.** Von Schulte. (VDJ., 68, Heft 39, 1924, S. 1021; Heft 41, 1924, S. 1071.)

Unter anderem Abhandlung über Ausführung und Herstellung des Feuerraumes und dessen Ausmauerung. Versuchsergebnisse. Wirtschaftliches. *Hpk.*

Kontroll- und Meßinstrumente.

23) **Einige Kontrollbestimmungen an dem Strahlungspyrometer „Pyro".** Von Harden. (Jernk. Ann., 108, Heft 5, 1924, S. 265.)

Auf Grund der eingehenden Untersuchungen darf gefolgert werden, daß das Meßinstrument den Anforderungen der Praxis genügen wird. Abb. *Hpk.*

24) **Strahlungspyrometer.** Von Fosten. (Chem. Met. Engg., 31, Heft 5, 1924, S. 196.)

Allgemeine Abhandlung über Strahlungspyrometer: Geschichte, Entwicklung, Anwendung, Bedeutung. *Hpk.*

Digitized by Google

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

25) **Die Entwicklung der Tonindustrie in Großalmerode.** Von Dr. Wanda Borchart. (Tonind.-Ztg., 32, Heft 47, 1924, S. 691; Heft 48, 1924, S. 711; Heft 49, 1924, S. 730; Heft 50, 1924, S. 746; Heft 51, 1924, S. 768.)

Die Grundlagen der Industrie. Die Entwicklung der Tonindustrie: Die Anfänge, erste Verwertung des Tones, die verlegten Tongewerbe, Industrie im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Die moderne Entwicklung bis 1923. Die Entwicklung der Tonindustrie in kapitalistischen Unternehmungen bis zum Jahre 1923, der Fabrikbetrieb. *Hpk.*

26) **Arbeitszeit und Arbeitsleistung in der feuerfesten Industrie.** (Ziegelwelt, Heft 5, 29. Januar 1925, S. 46.)

Angaben über heutige Produktivität der Arbeiten feuerfester Industrie im Vergleich zu 1913 im Anschluß an gleiche Angaben in den Heften 1 und 4 derselben Zeitschrift vom Jahre 1925. *L.*

5. Verschiedenes.

27) **Die Verdichtung des Formsandes.** Von A. Gesser jun. (Stahleisen 44, Nr. 44, 1924, S. 1371—1372.)

Der Aufsatz enthält in der Hauptsache die Beschreibung eines neuen Verfahrens des Verf. zur Bestimmung des Raumgewichtes körniger Stoffe. *L.*

28) **Neue Wege zur Formsanduntersuchung.** Von E. Piwowarsky. (Gieß., Heft 44, 1. November 1924, S. 721—722.)

Anwendung des Leitzschen Mikrokops hierfür. *L.*

Personalien.

Prof. Dr.-Ing. **Ernst Terres,** Direktor und Vorstandsmitglied der Stettiner Schamottefabrik, A.-G., vorm. Didier, hat den an ihn ergangenen Ruf an die Technische Hochschule Braunschweig als ord. Professor der chemischen Technologie angenommen und scheidet am 1. 4. 25 aus der Zentralverwaltung des Didier-Konzerns in Stettin aus. [170c]

Herr Direktor Dr. **F. Kannhäuser** hat das Referat der Normalisierung der feuerfesten Waren in der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft übernommen. Über die Arbeiten dieser Kommission werden wir in unserer Zeitschrift regelmäßig berichten. [170s]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 2 (Heft 1). Ein Originalaufsatz, der eine Anleitung enthält, feuerfeste Baustoffe mikroanalytisch zu untersuchen und daraus Schlüsse für die Praxis zu ziehen, wird demnächst in der Zeitschrift „Feuerfest" erscheinen. Die Schriftleitung. [164 a]

Antwort auf Frage 4 (Heft 1). Im Fragekasten der Nummer 1 Ihrer Zeitschrift ist unter 4. die Frage gestellt: „Welche Ergebnisse sind in bezug auf Normalisierung feuerfester Steine zum Bau von Koksöfen bekannt?" Die Frage dürfte dahin zu beantworten sein, daß endgültige Ergebnisse über die Normung feuerfester Steine zum Bau von Koksöfen noch nicht vorliegen, jedoch ist der Arbeitsausschuß für Schamotte im Normenausschuß der deutschen Industrie dabei, sowohl einheitliche Abmessungen für die benötigten feuerfesten Steine festzulegen, als auch Bestimmungen für die Prüfungsverfahren aufzustellen. Die am 5. Februar d. J. abgehaltene Sitzung hat ergeben, daß insbesondere die Forderungen, die seitens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wie seitens des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse hinsichtlich des Materials gestellt sind, sich decken, und daß demgemäß aller Voraussicht nach Schwierigkeiten bezüglich einer Einigung auf einheitliche Prüfverfahren nicht eintreten werden. Der zusammengefaßte Bericht über diese Verhandlungen wird nach endgültiger Durcharbeitung der Schriftleitung dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung übermittelt werden. Geschäftsstelle des NDJ., Baunormung. [164]

2. Antwort auf Frage 4 (Heft 1). Manches Wissenswerte findet sich hierüber in einer Aussprache im „Stahleisen" 1921, S. 150—155, welche durch eine Arbeit von O. Schadeck. „Über Normalisierung von Kokereien" (Stahleisen 1919, S. 1349/1350) veranlaßt wurde. Die Schriftleitung. [164 b]

Frage 5. Bitte um Empfehlung von Arbeiten über die Geologei mitteldeutscher Quarzite. [164 c]

Frage 6. Lassen sich aus der Färbung der feuerfesten Steine Schlüsse auf deren Brauchbarkeit ziehen? [164 d]

Frage 7. Welche Erfahrungen liegen über Bewährung von Silikasteinen in Gaswerken in Deutschland vor? [164 e]

Firmennachrichten.

Oberpfälzer Tonbergbau Gesellschaft m. b. H., Sitz Schwandorf: Die in der Gesellschaftsversammlung vom 29. Nov. 1924 beschlossene Umstellung des Stammkapitals auf Goldmark ist durch Herabsetzung des Eigenkapitals durchgeführt. Das Stammkapital beträgt nunmehr 60 000 — Goldmark.

Westerwälder Ton- und Quarzit-Werke „G. m. b. H., Ransbach, A-G., Grenzhausen. Stammkapital ist auf 3000 GM. umgestellt. [139j]

Tschechoslowakei. Neue Magnesitfabrik. Die Fusionierung der Vereinigten Gömörer Magnesitwerke A.-G., Bratislava mit der Firma Westböhmische Caolin- und Schamottewerke A.-G., Prag wurde behördlich bestätigt und führt nun letztere, wie es der Schriftleitung von der Generaldirektion der Westböhmischen Caolin- und Schamottewerke in Prag mitgeteilt wird, die schon seit 1921 von ihr kommerziell und technisch verwaltete Sintermagnesit- und Magnesitziegelfabrik in Hnuša, Slovensko unter eigenem Firmawortlaute weiter. Zwecks vollkommener und günstiger Ausnützung ihrer kommerziellen Organisation haben die Westböhmischen Caolin- und Schamottewerke an der Eisenbahn-Hauptlinie in Lovinobáňa, Slovensko, dicht an mächtigen Fundstätten erstklassigen Rohmateriales ein neues Werk gegründet, welches mit 1. März 1925 in Betrieb genommen, die Lieferungsmöglichkeit gebrannter Magnesitprodukte auf jährlich 40 000 Tonnen erhöht. Die neue Fabrik ist mustergiltig mit modernsten Einrichtungen elektroautomatisch ausgestattet und ist es sicherlich zu erwarten, daß auch die Qualität und Ausführung der Lovinobáňaer Magnesitprodukte in kürzester Zeit Weltruf erreichen wird. [169]

Taunus-Quarzitwerke Köppern, G. m. b. H., Köppern, A.-G., Bad Homburg v. d. H. Stammkapital ist auf 35 000 GM. herabgesetzt. [139k]

Oberschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz. In der genehmigten Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 stehen u. a.: Grundstücke, Immobilien und Mobilien 1 579 991, Effekten, Devisen und Kassenbestände 44 196. Bankguthaben und Debitoren 613 120, Waren- und Rohmaterialien 127 778, Aktienkapital 1 750 000, Kreditoren 616 105. [139d]

Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Crefeld-Linn. Stammkapital nach Umstellung 1 Mill. GM. [150a]

Ebersdorfer Schamotte- & Tonwerke, G. m. b. H., Ebersdorf a. W.-B. Stammkapital nach Umstellung 300 000 RM. [150d]

Mitteldeutsche Braunkohlen u. Schamottewerke A.-G. Hann.-Münden. Die Herren Ernst Harzheim, Köln, Christian Spies, Göttingen, Willi Barreiß, Berlin-Zehlendorf, Hans Friedrich Lewy und Direktor Schaarschmidt, beide in Dresden, Siegfried Seidl, Hamburg, sind mit dem 22. Nov. 1924 aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden. Der neue Aufsichtsrat besteht aus den Herren: Konsul, neuer Vorsitzender, Werner Rehfeld, stellvertretender Vorsitzender, Prof. Dr. Müller-Rhein, Rechtsanwalt Dr. Roth und Dr. Gasch, sämtlich in Dresden. [135]

Gebr. Kaempfe, G. m. b. H., Eisenberg i. Thür. Stammkapital nach Umstellung 800 000 RM. [150b]

Deutsche Carborundum-Werke, G. m. b. H., Düsseldorf-Reisholz. Stammkapital nach Umstellung 75 000 RM. [150e]

Bank für keramische Industrie Aktiengesellschaft in Dresden: Die Generalversammlung vom 13. November 1924 hat unter den im Beschlusse angegebenen Bestimmungen die Umstellung und demgemäß weiter beschlossen, das Grundkapital auf einhunderttausend Goldmark zu ermäßigen. Das Grundkapital beträgt nunmehr 100 000 Goldmark und zerfällt in 5000 auf den Inhaber lautende Aktien zu je 20 Goldmark. [135]

Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach, A.-G. Obernzell. Laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung wird das Aktienkapital von 5,6 Mill PM. auf 336 000 RM. umgestellt. [150k]

Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup, A.-G., Lemgo. Das Stammkapital ist auf 1 225 000 RM. eingestellt worden. [150n]

Industrie- und Ofenbaugesellschaft Thonberg m. b. H., Thonberg bei Kamenz i. Sa. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 3000 RM. [150r]

Tonerde-Werke Curtius, G. m. b. H., Huckingen b. Duisburg, A.-G., Ratingen. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 900 000 GM. [150x]

Antweiler Thon- und Chamottewerke, G. m. b. H., Antweiler, A.-G., Euskirchen. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 250 000 Gm. [150y]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG-THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 4
ERSTER JAHRGANG
APRIL 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen 37

Technische Rundschau: Die Bedeutung der Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie-Analyse. — Herstellung von Schliffen von Sedimentärsand zur mikroskopischen Untersuchung. (Mit drei Abb.) — Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. — Feuerfeste Futter für Stahlofen 39

Wirtschaftliche Rundschau: (Deutschland, Frankreich, Ungarn, Schweiz, Italien, England, Schottland, Kanada, Rußland, Holland, Vereinigte Staaten, Luxemburg) 40

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 41
a) Deutschland 41
b) Ausland 42
II. Patentanmeldungen 42
III. Gebrauchsmustereintragungen 42
Bücherschau 42
Literatur des feuerfesten Faches 42
Persönliches 43
Fragekasten 43
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 43
Firmennachrichten 44

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.

Von Oberingenienr L. Litinsky, Leipzig.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Einteilung der feuerfesten Steine. Das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material. Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine. Anforderungen an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen. Silika oder Schamotte?

A) Einteilung der feuerfesten Steine im allgemeinen.

Es herrscht wohl kaum in irgendeiner Industrie bezüglich der Einteilung und Benennung der Fabrikate so viel Wirrwarr und Durcheinander wie in der Industrie der feuerfesten Produkte. Trotzdem es in der Fachpresse an geeigneten Vorschlägen zur einheitlichen Benennung und Klassifizierung der feuerfesten Erzeugnisse keineswegs gefehlt hat, haben die Erörterungen hierüber noch nicht zu einer erschöpfenden Behandlung und einem klarstellenden Abschluß geführt.

Es gibt sehr viele Gesichtspunkte, nach denen die Hersteller und Verbraucher der feuerfesten Produkte dieselben einteilen können. Die einen gehen vom Verwendungszwecke aus und sprechen von Koksofen-, Hochofen-, Kupolofensteinen usw. Die anderen verlangen, ausgehend von den chemischen Prozessen in ihren Betriebsöfen, nach saurem, basischem, halbsaurem Material. Wieder andere richten sich nur nach dem Grad der Feuerfestigkeit und sprechen von Steinen, die bei einem bestimmten Segerkegel „stehen". Die Hersteller unterscheiden dazu die Steine nach der Formgebung und sprechen von Vollware, Hohlware usw. Auch die Ausgangsprodukte werden vielerorts sowohl für die Einteilung als auch für Benennung der feuerfesten Erzeugnisse benutzt, so daß man oft von Quarz-, Quarzton-, Schamotte-, Bauxit-, Magnesiasteinen usw. hört. Es kommt noch eine ganze Reihe von Benennungen hinzu, mit denen die einzelnen Steinfabriken versuchen, ihre Fabrikate zu schützen, wie z. B. Dynaxit, Silamit, Durcit, Duras, Chromosit, Deva, Dynamidon, Alundum usw., was das ganze Gebiet noch mehr verwirrt.

Es muß allerdings zugegeben werden, daß eine straffe Klassifizierung des verwickelten Gebietes der feuerfesten Industrie nach einem bestimmten Prinzip mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Wir wollen deshalb versuchen, solange von berufener Seite in dieser Hinsicht nichts Besseres geboten wird, das gesamte Gebiet der feuerfesten Industrie etwa nach folgendem Schema einzuteilen:

1. Quarzsteine (hochkieselsäurehaltige). Hierzu gehören: Kalkgebundene Quarzsteine (Kalkquarzsteine oder Silika, I. und II. Qualität; ferner englische Dinassteine), tongebundene Quarzsteine (Tonquarzsteine, auch Tondinas oder deutscher Dinas genannt), Puddingsteine[1]), Ganistersteine[2]).

2. Schamottesteine (hochtonerdehaltige). Das sind die eigentlichen tongebundenen Schamottesteine, ferner Bauxit und Korundsteine[3]).

3. Quarzschamottesteine, welche an der Grenze zwischen den Quarz- und Schamottesteinen stehen. Das sind tongebundene Steine, welche als Magerungsmittel außer Schamotte auch Quarz enthalten.

4. Tonsteine, die aus besonders geeigneten sandhaltigen Tonen ohne Zusatz von Magerungsmitteln hergestellt werden.

5. Kohlenstoffhaltige Steine. Das sind feuerfeste Produkte aus Kohlenstoff, Karborundum und Graphit.

6. Verschiedene feuerfeste Steine aus: Magnesit, Dolomit, Chromit, Zirkon usw.

Würde man versuchen, die obenerwähnten Steinsorten, wie es in der die meisten feuerfesten Stoffe verbrauchenden Eisen- und Metallindustrie der Fall ist, noch nach ihrem Aziditätscharakter einzuteilen, so müßte man zunächst unter sog. basischen und sauren Steinen unterscheiden:

[1]) Ein dem amorphen Quarzit ähnliches, in England und Belgien vorkommendes Naturgestein, welches im Rohzustand für feuerfeste Zwecke verwendet werden kann, was jedoch an der Schwierigkeit der Behauung infolge außerordentlicher Härte scheitert.

[2]) Ein englischer Kohlensandstein, enthaltend natürliches, toniges Bindemittel, so daß die Steine daraus ohne Zusatz von Kalk angefertigt werden. Wird einfach als Quarzitstein bezeichnet. Steht an der Grenze zwischen „Silika" und „deutschem Dinas" (vgl. weiter unten) und unterscheidet sich von letzterem durch einen etwas höheren Kieselsäuregehalt.

[3]) Beide mit noch höherem Tonerdegehalt als der höchste (40—42%) Gehalt an Al_2O_3 der besten Schamottesteine. Findet nur beschränkte Anwendung.

Digitized by Google

Basisch nennt man, im Gegensatz zu sauer, solche feuerfesten Stoffe, deren Schwerschmelzbarkeit auf ihrem Gehalt an Oxyden der Metalle oder Erdalkalien (Al_2O_3, MgO, CaO) beruht; ursprünglich wurde dieser Ausdruck für Bauxit, Magnesit, Dolomit gebraucht, aber später hat sich diese Bezeichnung in erweitertem Sinne auch für Körper aus Ton bzw. Ton und Schamotte eingebürgert, die freie Kieselsäure nicht enthalten. Zu den basischen rechnet man auch die Schamottesteine; der Al_2O_3-Gehalt erreicht hier 35—40% und darüber.

Als sauer bezeichnet man, im Gegensatz zu basisch, solche feuerfesten Stoffe, deren Schwerschmelzbarkeit auf dem Gehalt an SiO_2 beruht, so die Quarzsteine usw. Für solche Steine ist ein Gehalt von 93—97% (und etwas darunter) SiO_2 charakteristisch.

Die Quarzschamottesteine, die weder ausgesprochen sauer noch basisch sind, bezeichnet man zweckmäßigerweise als halbsaure (oder auch neutrale).

Es sei noch bemerkt, daß die obige in der Grobkeramik übliche Einteilung mit den rein chemischen Begriffen von Säure und Base nichts zu tun hat.

B) Die für Kammern der Kohlendestillationsöfen in Frage kommenden Steine.

Von den vielen Arten feuerfester Erzeugnisse, die zum Bau industrieller Ofenanlagen in der neueren Zeit verwendet werden, kommen für Kohlendestillationsöfen, deren Hauptvertreter die Kokerei- und Gaswerksöfen sind, nur solche feuerfesten Fabrikate in Frage, welche in der Hauptsache aus Ton (bzw. der durch Brennen von Ton entstandenen Schamotte) oder Quarz hergestellt werden. Somit kommen die gesamten Kohlenstoffsteine sowie die unter der Gruppe 6 genannten Magnesit-, Chromit-, Zirkonsteine usw., ferner die Tonsteine, die nur für geringere Beanspruchung verwendet werden, von vornherein in Fortfall. Deshalb ziehen wir in den Rahmen der vorliegenden Abhandlung, wenigstens sofern es sich um die am meisten beanspruchten Partien der Öfen — die Destillationskammern — handelt, nur diejenigen Gruppen ein, die tatsächlich in Frage kommen. Das sind: 1. Quarzsteine, 2. Schamottesteine und 3. Quarzschamottesteine, oder entsprechend dem Vorwiegen der freien Kieselsäure oder der Tonerde bzw. dem annähernden Ausgleich der Eigenschaften der Tonerde durch Zusatz von saurem Quarz, der Reihenfolge nach: „saure", „basische" und „halbsaure" Steine.

1. Die (sauren) Quarzsteine werden fast durchweg nur aus Quarzmaterialien und einem nur wenige Hundertteile betragenden Zusatz eines Bindemittels hergestellt. Je nachdem Kalk oder Ton als Bindemittel verwandt wird, spricht man von a) kalkgebundenen (Kalkquarzsteinen) bzw. b) tongebundenen (Tonquarzsteinen) feuerfesten Ziegeln.

a) Die kalkgebundenen Steine sind allgemein unter dem Namen Silikasteine bekannt. Die für dieselbe Steinsorte ebenso häufig verwendete Bezeichnung Dinassteine müßte unter allen Umständen verworfen werden. Das Wort „Dinas" stammt aus England. In der dortigen Steinkohlenformation des Tales von Neath in Wales findet man als Naturprodukt einen Dinassandstein (Kohlensandstein), der gemahlen und mit einem Zusatz von etwa 2% Kalk zu Steinen verarbeitet wird, welche unter dem Namen Dinassteine eine ausgedehnte Verwendung auch in Deutschland gefunden haben. Zu der Zeit, als man in Deutschland mit der Herstellung hochquarzhaltiger feuerfester Steine begonnen hat, wurde auch der Rohstoff selbst (englischer Dinassandstein) nach Deutschland eingeführt. Nachdem sich jedoch herausgestellt hatte, daß die ebenfalls der Steinkohlenformation angehörenden Kohlensandsteine des Aachener Beckens in ihrem pyrometrischen Verhalten dem Dinassteine vollkommen gleich waren und die zwischen Rhein, Sieg und Lahn sowie auf dem Westerwalde vorkommenden Findlingsquarzite das englische Material sogar übertrafen, fing man an, in Deutschland solche hochkieselsäurehaltigen feuerfesten Steine unter Verwendung des Materials des eigenen Landes herzustellen; man nannte diese feuerfesten Erzeugnisse ebenfalls Dinassteine. Es leuchtet aber ohne weiteres ein, daß die Beibehaltung dieser höchstens nur historisch gerechtfertigten Bezeichnung bei deutschen kalkgebundenen Quarzsteinen kaum anwendbar ist. Was den Ausdruck „Silikasteine" betrifft, so liegen hier die Verhältnisse etwas einfacher, da „Silika" (lateinisch) gleichbedeutend mit dem deutschen Wort „Kieselsäure" ist. Man würde deshalb unter Dinassteinen nur solche Quarzsteine verstehen, die unter Verwendung des englischen Dinassandsteines angefertigt sind. Allerdings gilt auch für Kalkquarzsteine die Benennung Dinassteine, wenn sie aus Felsquarzit oder aus Surrogaten, wie Kieselquarz oder Sand, hergestellt werden. Da diese Rohstoffe reicher an Verunreinigungen sind, nennt man die daraus hergestellten Steine Silikasteine II. Qualität, während Silikasteine I. Qualität, ebenfalls mit Kalkbindung, jedoch aus Findlingsquarziten (vgl. weiter unten), hergestellt werden.

Einige Analysen von Silikasteinen folgen (vgl. Taf. 1):

Tafel I.

Chemische Zusammensetzung einiger (saurer) Kalkquarzsteine (Silikaziegel).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
95,07	1,56	0,92	1,75	0,06	0,70
94,5	1,7	1,1	1,85	0,15	0,6
96,05	1,80	0,55	1,35	0,05	0,3
96,25	0,88	0,79	1,85	0,14	0,39

Die Dinassteine (Silikasteine II. Qualität) enthalten 2—3% weniger SiO_2 und entsprechend mehr Flußmittel.

b) Die hochkieselsäurehaltigen Tonquarzsteine werden, wie auch die kalkgebundenen Steine, aus Quarz hergestellt, jedoch tritt hier an Stelle des Kalkes Ton als Binde- und Verkittungsmittel. Es muß noch hinzugefügt werden, daß diese Steine, im Gegensatz zu erstklassigen Silikasteinen, zu deren Herstellung sog. amorphe Quarzite Verwendung finden, vorwiegend aus kristallinischen Quarziten hergestellt werden. Diese tongebundenen Quarzsteine sind unter dem Namen „Tondinas" bzw. „Deutscher Dinas" bekannt, und hätte man gegen die Beibehaltung dieser Bezeichnung nichts einzuwenden. In chemischer Hinsicht unterscheiden sich die deutschen „Dinassteine" von den Silikasteinen wie es auf der folgenden Tafel 2 ersichtlich ist.

Tafel 2.

Chemische Zusammensetzung von (sauren) Tonquarzsteinen (Deutsche Dinassteine bzw. Tondinas).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
93,83	3,40	0,36	1,40	0,16	0,84
94,05	3,38	0,32	1,25	0,12	0,88
94,24	3,75	0,51	2,12	0,16	1,22
92,85	3,37	0,33	2,72	0,40	0,62

2. Ganz anders sind dagegen die (basischen) Schamottesteine. Sie lassen sich sehr einfach definieren. Schamottesteine sind alle feuerfesten Steine, welche aus hochgebranntem feuerfesten Ton (Schamotte)[1]) als Magerungsmittel, mit rohem Ton als Bindemittel, hergestellt werden. Diese Steine zeichnen sich chemisch durch einen hohen Tonerdegehalt aus. Es sei darauf hingewiesen, daß der höchste theoretisch erreichbare Tonerdegehalt der Schamottesteine, sofern der Fabrikationsmasse keine Tonerde in Form von Bauxit bzw. Korund usw. beigemengt wird, etwa 46% erreichen kann, was aus der chemischen Zusammensetzung des Tones ohne weiteres folgt. Ton ist Aluminium-Hydro-Silikat von der Zusammensetzung Al_2O_3, $2\,SiO_2$, $2\,H_2O$. Beim Brennen der

[1]) Nicht jeder gebrannte Ton ist als Schamotte anzusprechen.

Digitized by Google

Schamotte bzw. zu Steinen verliert der Ton sein Konstitutionswasser, so daß der reinste gebrannte Ton, aus dem Verhältnis der Molekulargewichte der Tonerde und des wasserfreien Doppelsilikates bestimmt, etwa

$$\frac{Al_2O_3}{Al_2O_3 + 2\,SiO_2} = \frac{102}{222} = 46\%\ \text{Tonerde}\ (Al_2O_3)$$

enthalten würde. Praktisch sind die Tonerdegehalte der besten Schamottesteine niedriger, wie man es aus den folgenden Analysen von Schamottesteinen ersehen kann.

Tafel 3.

Chemische Zusammensetzung von Schamottesteinen (basische Steine).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
59,28	42,52	1,92	0,20	0,25	1,83
52,50	43,60	1,60	0,56	0,48	1,22
56,55	37,85	2,43	0,77	0,11	1,49
58,52	37,80	1,95	0,33	0,27	1,13

(Fortsetzung folgt.) [29]

Technische Rundschau.

Die Bedeutung der Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie. Die Trockenrähmchen sind vielfach die Ursache unbefriedigender Fabrikationsergebnisse, wenn sie nicht gut instand gehalten sind. Je größer der Schamotteformling ist, um so mehr verlangt er ein zweckmäßig gearbeitetes Trockenbrettchen. Die Trockenbrettchen sollen nicht zu groß, dürfen aber auch für keinen Fall zu klein sein. Zu große Brettchen sind ungünstig, weil sie zu viel unbenützten Trockenraum wegnehmen, zu kleine Brettchen sind fehlerhaft, weil dieselben leicht Beschädigungen des Formlings verursachen. Die Trockenbrettchen müssen so groß sein, daß nach Belegung mit dem Formling ringsum mindestens 2 cm freier Raum belassen sein muß. Die Brettchen sind mit Schieblatten zu versehen, um das Einrüsten zu erleichtern. Schwere Formlinge verlangen Brettchen aus starkem Holze. Zu leicht gebaute Brettchen sind gegen das aufliegende schwere Formgut zu wenig widerstandsfähig und biegen sich durch, so daß auch der Formling durchsinkt und krumm wird.

Durch die Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme bekommt das Holz die Neigung, sich zu verziehen, das gilt besonders, wenn die zu den Rahmen verwendeten Bretter zu breit sind. Je schmäler die Bretter genommen werden, um so weniger besteht Gefahr, daß sich das Holz krümmt. Man nehme lieber drei oder vier schmale Bretter, als zwei breite zu einem Rahmen. Wenn auf einem Trockenbrettchen aus drei bis vier Bretteilen das eine oder andere Brett in die Höhe gezogen oder durchgebogen ist, dann nimmt der frisch aufgelegte Formling die Form der Auflage an; beim Schwinden vermag er sein eigenes Schwergewicht nicht nachzuziehen und die Folge ist, daß er reißt.

Die Trockenbrettchen müssen von Zeit zu Zeit nachgesehen werden und solche, die nicht mehr einwandfrei sind, in die Schreinerei gebracht werden, damit man sie dort frisch abrichte. Sind einzelne Bretter so geschwunden, daß Lücken entstehen, dann müssen sie abgelöst und wieder eng aneinander gefügt werden. Die Stifte, mit denen die Bretter aufgenagelt werden, sind zu versenken, damit keine Nagelköpfe vorstehen, die den Formling festhalten und ihn zum Reißen bringen können.

Die zum Nachrichten in die Schreinerei gebrachten Brettchen, müssen von Sand und Staub befreit werden; das geschieht, indem man sie mit einer Stahlbürste abreibt und dann erst hobelt. Müssen die Brettchen auseinander genommen werden, dann legt man sie ins Wasser, weil das Holz dadurch weich wird und die Stifte sich leichter durchziehen.

Nach dem Gebrauch sollen die Trockenbrettchen ordentlich aufeinander gelegt werden, damit sie sich nicht verziehen. Ungehobelte Trockenbrettchen sind nicht zu empfehlen; sie behindern das Zusammenziehen des Formlings beim Schwinden. Je glatter und je ebener die Oberfläche ist, um so leichter schwindet der Formling, weil er keine zu großen Widerstände zu überwinden hat.

Sind bei den Trockenbrettchen Stützlatten nötig, so sehe man darauf, daß diese so hoch sind, daß der Formling leicht auf ihnen ruht; zu hohe Stützlatten bewirken, daß sich der Formling an dieser Stelle hochhebt und schließlich zum Reißen kommt. Pi. [173]

Herstellung von Schliffen von Sedimentärsand zur mikroskopischen Untersuchung. (Mit drei Abb.) Unter Sanden werden hier alle Ablagerungen, welche aus losen Körnern bestehen, verstanden. Bei den bereits bekannten Verfahren, Schliffe aus solchen Sanden herzustellen, muß man verhältnismäßig viel Bindemittel oder Zement anwenden, so daß die Schlifffläche zumeist nur 5—15% Sand und nur beim Verfahren von Silberminz bis zu 50% Sand aufweist. Demgegenüber gestattet die neue Herstellungsweise Schliffe mit viel weniger Bindemittel herzustellen. Für die mikroskopische Untersuchung auf Grund der verschiedenen Lichtbrechung eignen sich am besten Schliffe, welche etwa 0,03 mm stark sind. Um einwandfreie Schliffe in dieser Stärke herzustellen, müssen die einzelnen Sandkörner mindestens 0,05 mm stark sein, wodurch die Beobachtungsfehler, welche durch die Kugelform der Sandkörner entstehen können, beseitigt werden. Zu diesem Zwecke werden die zu untersuchenden Sandarten durch Schlämmen von ihrem Mehlfeinen befreit und getrocknet. Einige Zehntel Gramm des Sandes werden mit verdünntem Kanadabalsam in einem Porzellanschälchen erwärmt und der heiße Brei in einem ebenfalls vorgewärmten Glasring, welcher unten durch ein Objektivträgerplättchen verschlossen ist, unter stetem Rütteln übergeführt. Zur Herstellung des Glasringes wird ein 6—10 mm langes Stückchen Glasrohr von etwa 15 mm lichter und 20 mm äußerer Weite genommen, am unteren Ende abgeschliffen und sogar etwas poliert und mittels verdicktem Kanadabalsam an das Objektträgerplättchen angekittet (vgl. Abb. 1). Bei einiger Übung lernt man leicht, die geeignetste Konsistenz des Balsams, welche von der jeweiligen Korngröße und Kornform abhängig ist, ausfindig zu machen. Auch die Einhaltung des Temperaturoptimums ist für das Gelingen wesentlich. Es kommt hierbei darauf an, durch Rütteln, Klopfen und evtl. durch Rühren mit einem Glasstäbchen eine möglichst dichte Schichtung des Sandes im unteren Teile des Glasringes hervorzurufen, so daß das Bindemittel nach oben verdrängt wird. Nachdem das Ganze abgekühlt und erhärtet ist, läßt es sich leicht von dem Objektivplättchen abheben oder abtrennen. Hierauf erfolgt das Schleifen des Glasringes mit seinem Inhalte an beiden Flächen bis zur Erzielung der gewünschten Schliffstärke. Die Mitbenutzung des Glasringes erleichtert das Schleifen und verhütet das Ausreißen einzelner Körner. Bei dieser Arbeitsweise gelang es bei manchen Sandarten Schliffe zu erhalten, deren Fläche zu 91,2% mit Sandsubstanz ausgefüllt war.

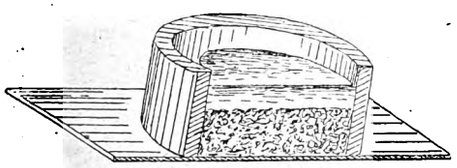


Abb. 1. Glasring mit dem Brei von Sand mit Kanadabalsam.

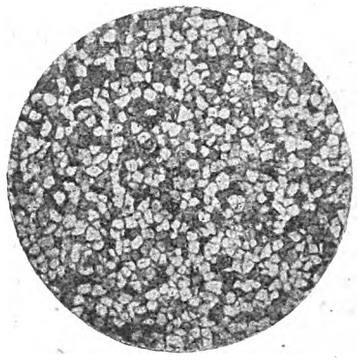


Abb. 2. Schliff vom Sand aus dem Barentssee mit 11,9% Kanadabalsam (n = ca. 7).

Die Abb. 2 und 3 veranschaulichen die auf solche Weise erhaltenen Schliffe. Der Schliff 2 entspricht einem Sandvorkommen aus den Tiefen des Barentssees (bei Spitzbergen) in 7,7facher Vergrößerung bei gekreuzten Nikolprismen und enthält 11,9% Kanadabalsam. Dieser Sand besteht aus abgerundeten Quarzitkörnern von 0,1—0,3 mm, vermengt mit etwas Plagioklas, Mikroklin und Glaukonit.

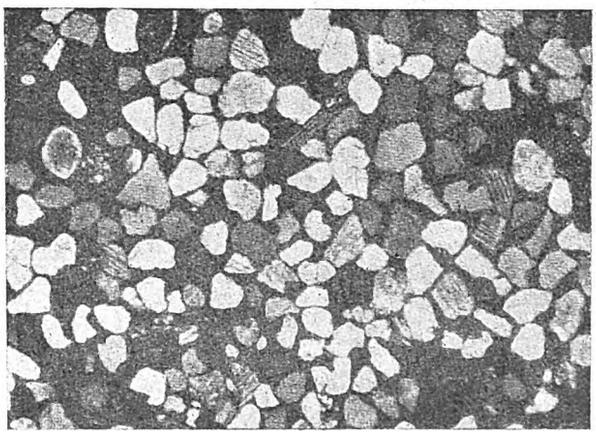


Abb. 3. Schliff vom Sand vom Paikunghar-See mit 8,8% Kanadabalsam (n = ca. 7)

Der Schliff nach Abb. 3 entspricht einem Sandvorkommen aus dem kleinen Paikunghar-See (Halbinsel Kola) bei ebenfalls 7,5facher Vergrößerung unter Weglassen des Analysators und enthält 8,8% Kanadabalsam. Dieser Sand besteht hauptsächlich aus länglichen Körnern von einem dunkelgrünen Aegirin-Augit, welcher deutlichen Pleochroismus aufweist; daneben sind noch Titanit, Ilmenit, Elaeolit

Digitized by Google

und Quarzit enthalten. Die Korngröße beträgt 0,2—0,3 mm. In der Originalabhandlung sind die gleichen Schliffe auch in einer 20fachen Vergrößerung abgebildet. (A. Mamurowsky und I. Samsonoff, Neues Verfahren zur Herstellung von Schliffen von Sand. Arbeiten des Institutes für angewandte Mineralogie und Petrographie in Moskau, 1923, Heft 5, 22 S. [in russischer Sprache].) Br. [142]

Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. Zu der in Heft 1 der Zeitschrift „Feuerfest" im Abschnitt „Technische Rundschau" erschienenen Anmerkung über Analyse hochtonerdehaltiger Produkte, in welcher auf einen Artikel von Hiller aus der Ztschr. angew. Ch. 1924, Heft 18 hingewiesen wird, äußert sich Dr. H. Marktl (Lautawerk, Lausitz) folgendermaßen:

„Die Aufschlußmethode von Korund mittels Pyrosulfat — und zwar besser mit dem Kaliumsalz als dem Natriumsalz — ist sehr wohl durchführbar und wird im Laboratorium der Vereinigten Aluminium-Werke, Lautawerk, welche Firma die Erzeugerin der bekannten Korundmarken „Veral" und „Veralundum" ist, seit Jahren angewandt. Bedingung für einen guten Aufschluß ist aber, daß das Korundpulver tatsächlich gut für die Analyse vorbereitet wird. Diese Vorbereitung besteht im Zerkleinern des Korunds im Stahlmörser — Achatmörser dürfen nicht verwendet werden, da sie von Korund abgeschliffen werden und so Substanz in das Analysenmaterial gelangen würde, während das durch die Abnützung von Stahlmörsern hinzugekommene Eisen leicht durch Herauslösen mittels Salzsäure oder magnetisch entfernt werden kann — sowie in einem derartigen Zerreiben, daß das gesamte Korundpulver durch ein Leinentuch durchgebeutelt werden kann; es genügt auch, wenn an Stelle des Leinentuches ein 5000 Maschensieb verwendet wird. Verfährt man so und verwendet man die 20fache Menge von Pyrosulfat, so wird nahezu quantitativ aufgeschlossen. Ein evtl. verbleibender Rest von ganz geringer Menge kann ohne Bedenken mit der aufgelösten Schmelze weiter behandelt werden, und nur nach dem Abrauchen der Kieselsäure mit wenig Pyrosulfat nochmals aufgeschlossen werden, um nach Auflösung mit dem Filtrat von der Kieselsäureabscheidung vereinigt zu werden. Der Aufschluß mit Borax ist auch versucht worden, ist aber keinesfalls zuverlässiger oder praktischer." [148]

Feuerfeste Futter für Stahlöfen. Die vorjährige Sitzung der Amerikanischen keramischen Gesellschaft brachte in der Abteilung für feuerfeste Materialien eine Reihe von Gesichtspunkten, die auch für unsere Industrie von Bedeutung sein können. Bezeichnend für den Stand des heutigen Wissens war der Umstand, daß trotz der Länge der Aussprache in vielen Fragen keine Klarheit erzielt wurde, daß man sich zunächst angewiesen sah, einmal in engerer Fühlung mit den Verbrauchern feuerfester Materialien die Unterlagen über die Bewährung dieser Baustoffe nach Eigenschaften und Lebensdauer zu beschaffen. Erst dann kann auch die breit, aber ergebnislos besprochene Frage entschieden werden, ob es wirtschaftlicher ist, mit teueren Steinen von großer Lebensdauer oder mit billigeren bei öfterem Auswechseln zu arbeiten.

Ferner wurde darauf aufmerksam gemacht, daß Übereinstimmung bei der Temperaturermittlung mit Schmelzkegeln nur zu erzielen sei mit Kegeln gleicher Herkunft, daß Unterschiede bis zu zwei Kegelnummern auftreten, je nachdem amerikanische, englische, französische oder deutsche Kegel verwendet werden. Bemerkenswert war auch die Beobachtung, daß im Gittermauerwerk eines Wärmespeichers sich Steine vom Schmelzpunkt K 27/28 weit besser hielten als solche von K 31/32. Die Weiterverfolgung dieser Erscheinungen und die Vorbereitung einheitlicher Zustände wurde einem Ausschuß für Normalisierung übertragen.

Auch die Notwendigkeit einer bedeutenden Verbesserung im Bau der Flammöfen wurde betont, weil die durchschnittliche Lebenszeit der Ofenfutter zu kurz ist. Selbst unter den günstigsten Umständen kostet Einbau und Instandhaltung des Futters mindestens 30 cents die Tonne Stahl, im Durchschnitt bedeutend mehr, vor allem, wenn Kohlenstaub verfeuert wird. Ein anderes Werk bewertet die Steine lieber nach ihrer Lebensdauer als nach dem Tausendstückpreis.

Um die Lebensdauer der Ofengewölbe zu verlängern, wendet die Bethlehem Steel Co. dem Einbau der Steine besondere Sorgfalt zu. Möglichst gleichgroße Steine, deren Ausmaße nur $^1/_4$" auf den Fuß von der Norm abweichen dürfen, was auch schon als unnötig reichliche Toleranz betrachtet wird, werden so eingefügt, daß sie sich über das ganze Gewölbe hinweg an den Stößen nicht bloß mit der einen oder andern Kante, sondern mit der ganzen Fläche berühren; dadurch verteilt sich der Druck und ein Ausspringen von Stücken wird erschwert. Beim Anheizen reguliert und verteilt man den auftretenden Druck durch Nachlassen der Verspannungen und verhindert so eine Abscherung an den Steinen. Das muß verhütet werden, weil nur die Außenhaut der Steine glatt bleibt, während eine Innenfläche ausschmilzt und so ein Loch gibt. 90—95% der Gewölbeschäden sollen so vermieden werden.

Schamotte für Flammöfen muß eine Feuerfestigkeit von mindestens K. 31/32 haben. Die Hauptursache der Schäden im Gittereinsatz der Wärmespeicher liegt in mitgerissener Flugasche der Feuergase.

Auch bei Quarzziegeln trifft die Hauptschuld diese Verunreinigung; dabei hält ein Quarzitgewölbe dreimal solange in einem sauren als wie in einem basischen Ofen. Wasserkühlung des Gewölbes begünstigt die Lebensdauer, aber nur bei Vermeidung jeden Übermaßes. Quarzziegel sind nicht genug hitzebeständig, springen leicht und wirken stark sauer, sind aber neben anderen Vorteilen reichlich zu haben. In einem Stahlwerk setzt man die Steine erst in den Wärmespeicher ein, brennt sie so nochmals und baut später aus ihnen die Ofenwand auf, die doppelt solange hält, als wenn sie aus fabrikneuen Steinen bestünde.

Für gewisse Ofenteile wurden Chromitziegel empfohlen in Verbindung mit Magnesitsteinen. Seit 2 Jahren stehen in einem Werk 18 Öfen mit solcher Herdsohle und im ganzen 231 Stück in Betrieb, deren Sohle teilweise aus Chromitziegeln besteht. Versuche mit Chromitsteinen werden von Werken mit zusammen 106 Öfen durchgeführt. Dabei arbeitet ein Ofen seit $8^1/_2$ Monaten noch zufriedenstellend, der außer auf der Herdsohle noch an den unteren Wandteilen mit Chromitziegeln gefüttert ist, wodurch die Lebensdauer fünf- bis sechsmal größer wird. Ein Redner anerkannte zwar die guten Seiten dieser Steine, gab aber zu bedenken, daß 1000 Stück davon 210 Dollar kosten gegen 40 bis 45 Dollar für die besten Quarzziegel.

Die Ofenfutterkosten schwanken auch je nach der Art der Befeuerung und kommen auf 30 Cents die Tonne Stahl bei Erdgas, 60 Cents bei gewöhnlichem Gas und 1,20 Dollar bei Kohlenstaub. Ein Werk mit 24 Öfen zu je 50 t machte in einem Jahr 16 788 Schmelzen bei durchschnittlich 189 Schmelzen auf den Ofen (min 79, max 318) und bei 80 Ofeninstandsetzungen. Die Durchschnittsarbeitszeit für Ausbesserungen betrug 2500 Stunden = 4% der Leistungsfähigkeit des Werkes. Daraus ergibt sich die hohe Bedeutung von Verbesserungen im Ofenbau.

Im elektrischen Widerstandsofen ist Gewölbe und vor allem die Herdmulde schwer zu erhalten. Im Flammenbogenofen sollte das Futter nicht allzulange in Gebrauch sein, weil die Kosten einer früheren Erneuerung mehr ausgeglichen werden durch die höhere Wärmewirkung eines neuen Futters. Der Induktionsofen bringt Vorteile für die höher schmelzenden Kupferlegierungen, aber das gegenwärtige Futter läßt keine erfolgreiche Anwendung über 1100° zu. Ein weites Feld hat der elektrische Ofen für synthetischen Grauguß, wenn ein Futter gelingt, das 3—500 Schmelzen aushält. (E.C. Kreutzberg, Compare Steel Refractories. The Foundry, Vol. LII Nr. 5. 1924, S. 175/176, Cleveland O., USA.) Dr. Priehäußer, Regensbg. [146]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Verringerte Produktion in feuerfestem Material. Die Beschäftigung der Fabriken für die Erzeugung von feuerfesten Materialien ließ auch in der zweiten Hälfte des Februars nach wie vor sehr zu wünschen übrig. Nur einzelne Betriebe sind vorübergehend gut beschäftigt. An Hand einer statistischen Übersicht über die Produktion der letzten Jahre konnte festgestellt werden, daß die augenblickliche Herstellung etwa nur 60% der Produktion des Jahres 1922 beträgt, während das Verhältnis zur Vorkriegsproduktion noch bedeutend schlechter ist. Hierzu ist allerdings zu bemerken, daß die Produktionsmöglichkeiten gegenüber der Vorkriegszeit durch Neubau und Modernisierung der Betriebe bedeutend gestiegen sind, während die Absatzmöglichkeiten durch den Verlust großer Gebietsteile (Oberschlesien, Elsaß-Lothringen) und durch die wirtschaftliche Absperrung des Saargebiets bedeutend geringer geworden sind. Ferner kommt noch hinzu, daß die Werke in der Tschechoslowakei, die früher in erster Linie den Bedarf Österreich-Ungarns zu decken hatten, heute gleichfalls auf den Export angewiesen sind und infolge der augenblicklichen Währungsverhältnisse als scharfe Konkurrenten auftreten können. Ebenso hat sich auch Frankreich während des Krieges sowie besonders in der Nachkriegszeit eine eigene feuerfeste Industrie geschaffen und kann infolge der valutarischen Verhältnisse seinen eigenen Markt billiger versorgen als die deutschen Werke dazu in der Lage sind. Es ist zu erwarten, daß in Anbetracht der sich allgemein zeigenden Belebung in der Bautätigkeit, sich auch für die Beschäftigung der feuerfesten Industrie Vorteile bieten werden.

Die Preise, sowie die Zahlungs- und Lieferungsbedingungen sind bisher unverändert geblieben. Eine Herabsetzung der Preise kann evtl. erst in Frage kommen, wenn durch eine erhöhte produktive Beschäftigung eine Verminderung der Unkosten erreicht werden kann.

Vertragsverhandlungen mit Frankreich und Italien sind im Gange, doch werden bis zum Abschluß noch manche Schwierigkeiten zu überbrücken sein. [170b]

Frankreich. Preise für feuerfeste Stoffe des Comptoir des Produits réfractaires für 1000 kg ab Fabrik. Schamottesteine, gewöhnliche, rechtwinklige, Quarztonerde-Reihe, Schmelzpunkt 1580°, 155 Fr., 1650° 165 Fr., 1700° 195 Fr., Tonerdereihe mit Zusatz von Schamotte, Tonerdegehalt 25—30%, Schmelzpunkt 1650° 230 Fr., 30—35%, Schmelzpunkt 1690° 275 Fr., 35—40%, 1730° 330 Fr., 40—42%, 1750° 385 Fr., 42—45%, 1770° 485 Fr. Eck- und Keilsteine sind für die Quarztonerde-Reihe um je 10%, für die Tonerdereihe um 15 Fr. je 10%, für die Tonerdereihe um 15 Fr. je 1000 kg teurer. Form- und Schlußsteine für die Quarztonerde-Reihe um 20 Fr., für die Tonerdereihe um 25 Fr. teurer als die entsprechenden recht-

Digitized by Google

winkligen Steine. Dolomit im Bezirk Ourth (Belgien) frei Waggon je Tonne: gesintert 95—97,50 belgische Franken, gesintert und gemahlen 105—107,50 belgische Franken. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris: in Pulverform 67 Fr., in Stücken 60 Fr. Magnesitsteine: Normalsteine 113, Formsteine 119 Fr. für 100 kg. Bauxit: je t fob Marseille: rot, 60% Al-O-, 60 Fr., weiß, 65% Al_2O_3, 100 Fr. Graphit: Madagaskar, 85%, je t fob Marseille, 1650 Fr., Ceylon, 92—95%, je t cif französische Häfen, 1200 Fr. [170e]

— **Bauxitausfuhr.** Die Ausfuhr von Bauxit aus Frankreich nimmt ständig sehr schnell zu, so daß man sich in Frankreich bereits Befürchtungen über eine mögliche Erschöpfung der Bauxitlager hingibt, durch welche die Herstellung von Aluminium in Frankreich in Frage gestellt würde. Sachverständige schätzen die Vorräte an hochwertigem Bauxit auf nicht mehr als etwa 60 Mill. t. [139e]

Ungarn. Der neue Zolltarif.

T.-Nr.	Bezeichnung der Waren	Zollsatz in Goldkronen, für 100 kg
695	Feuerfeste Ziegel und technische Artikel aus feuerfestem Material, glasiert oder unglasiert:	
	a) aus Schamotte, Dinas, auch Quarzitsteine . . .	2,40
	b) aus Graphit	1
	c) aus Bauxit, Magnesit oder anderem feuerfestem Material	3
324	Maschinen für die Erzeugung von Tonziegeln und anderen Tonwaren, sowie von Zement, Kalk, Zementwaren, Kunststein, Kalksandziegeln und Asbestzementschiefer; Werkzeugmaschinen für die Bearbeitung von Stein, Glas und anderen ähnlichen spröden Stoffen, sowie Betsandteile zu solchen Maschinen, auch die Unterlagsplatten der Pressen:	
	a) im Stückgewichte von mehr als 50 dz . . .	36
	b) im Stückgewichte von 50 dz und weniger, doch mehr als 25 dz	45
	c) im Stückgewichte von 25 dz und weniger, doch mehr als 5 dz	60
	d) im Stückgewichte von 5 dz und weniger, doch mehr als 2 dz	90
	e) im Stückgewichte von 2 dz und weniger . . .	120

[152a]

Schweiz. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen und Röhren im 1. Halbjahr 1924. Die Einfuhr weist eine Zunahme von rund 26 000 dz im 1. Halbjahr 1923 auf rund 34 000 dz auf, während sich der Einfuhrwert von 330 000 Fr. auf 404 000 Fr. hob. Hauptbezugsland für die feuer- und säurefesten Backsteine und Röhren ist Deutschland. Die Ausfuhr ist gering. (T. I. Z. 1924, Nr. 95). [74 d].

— **Der neue Zolltarif.** Nach dem vom schweizerischen Bundesrat genehmigten Zolltarif gelten für feuerfeste Waren folgende Zölle:

Tarif-Nr.	Bezeichnung der Ware	Zoll für 100 kg in Franken
1056	Steine, Platten, Formsteine, wie Schamotte-, Dinas-, Bauxit- und Magnesia-Steine usw. .	4
1057	Kanalisationsbestandteile, wie Röhren, Röhrenformstücke und dergl.; Retorten.	5
1058	Andere, wie Schmelztiegel, Muffeln, Kapseln usw.	6

L. [170t]

Italien. Preise für ff. Materialien in Mailand: Feuerfeste Ziegel. Preise fre Waggon Mailand einschl. Zoll: englische feuerfeste Steine, Tonerdegehalt unter 30% je Tausend 1150—1250 Pfd. Sterl., 30% und höherer Tonerdegehalt 1500—1700 Pfd. Sterl.; italienische feuerfeste Steine, gewöhnliche 850—1200 Pfd. Sterl., erste Wahl 1300 bis 1600 Pfd. Sterl. Feuerfester Ton von Bolléne, gemahlen, je 240—280 Pfd. Sterl., italienischer 120—150 Pfd. Sterl. [170i]

England. Aus der Lage der feuerfesten Industrie. Für die Silikasteinindustrie in Südwales sind die Aussichten günstig, da man mit einer Besserung in der Eisen- und Stahlindustrie rechnet. Die feuerfesten Fabriken des Tyneside-Bezirks arbeiten in der Hauptsache für die Ausfuhr. Die Absatzmärkte, die durch den Krieg verloren gegangen sind, konnten zum Teil wieder gewonnen werden. Die Hauptschwierigkeit für die Ausfuhr bietet die Höhe der Schiffsfrachten, weshalb die Werke auf die Notwendigkeit der Frachtherabsetzung durch die englischen Schiffahrtsgesellschaften hinweisen. Für 1925 hofft man auf vollen Betrieb aller feuerfesten Fabriken des Bezirks. (T. I. Z. 1925 N. 17). [170m]

Schottland. Ziegel- und feuerfeste Industrie. In der feuerfesten Industrie war die Nachfrage im ersten Halbjahr 1924 befriedigend, ging aber im Juli sehr zurück und hat sich seitdem nicht gebessert. Auch für 1925 sind die Aussichten nicht sehr günstig, da die Stahlindustrie unter einer wirtschaftlichen Depression leidet. [170k]

Kanada. Eine neue feuerfeste Fabrik. Neugegründet wurde die Canadian Fireclay Refractories, Ltd., mit einem Kapital von 500 000 Dollar in Baever Lake, nahe Amherst, Nova Scotia, Canada. Eine von der International Coal Co. gebaute Fabrik wurde von der neuen Gesellschaft übernommen zur Ausbeutung der Silikalager. [170g]

Rußland. Neue Bauxitvorkommen. Die Zeitschrift „Volkswirtschaft der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken" bringt in ihrer Nr. 10 vom 15. Oktober 1924, S. 117 eine Mitteilung über das Auftreten von Bauxit im Gouvernement Nowgorod. Die Bauxitvorkommen liegen auf karbonischen Kalken in Form von Nestern und ihr Gehalt an Al_2O_3 schwankt von 30,56% bis 72,27%, SiO_2 von 3,82% bis 40,89%, Fe_2O_3 2,93 bis 42,33%. (Lagerstätten-Chronik 1925, Heft 1, S. 8.) [150w]

Holland. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen. Die Einfuhr feuerfester Steine nach Holland belief sich im Jahre 1924 auf 9488 t aus Deutschland, 6806 t aus Belgien und 4224 t aus England. Die Ausfuhr erreichte insgesamt 1939 t. (T. I. Z. 1925, N. 17). [170l]

Vereinigte Staaten. Preise für feuerfeste Stoffe: Ende Januar wurden auf dem New Yorker Markt folgende Preise für feuerfeste Erzeugnisse und Rohstoffe bei Abnahme großer Mengen notiert: Bauxitsteine 56% Al_2O_3 fob. Pittsburgh je 1000 140—145 Dollar. Chromsteine fob. Versandstation im Osten je t 45—47 Dollar. Chromzement 40—50% Cr_2O_3 fob. Verschiffungsstation des Ostens je t 23—27 Dollar, 40—45% Cr_2O_3 23 Dollar je t. Feuerfeste Tonsteine, I. Wahl $22^1/_2$ cm Maß fob. Fabriken Kentucky je 1000 43—46 Dollar, II. Wahl 36—40 Dollar. Magnesitsteine, $22^1/_2$ cm Rechtecksteine fob. Fabriken je t 65—68 Dollar, $22^1/_2$ cm Gewölbe- und Keilsteine je t 80—85 Dollar. Silikasteine, $22^1/_2$ cm fob. Bezirk Chikago 48—55 Dollar, fob. Birmingham 45—47 Dollar, fob. Mt. Union Pa. 40—42 Dollar. Siliziumkarbidsteine, $22^1/_2$ cm je 1000 11,80 Dollar. Bauxit, einheimischer, gemahlen, fob. Versandstation je t 5,50—8,75 Dollar. Zirkon, 99%, je engl. Pfund 0,05—0,07 Dollar. Magnesit, gebrannt, je t 35—42,50 Dollar. Graphit, Ceylon, in Stücken, I. Wahl einschließlich Faß je lb. 0,07 bis $0,07^1/_4$ Dollar, (1 lb. = 0,454 kg) hochwertiger amorpher Graphit, roh, je t 15—35 Dollar. [170f]

Luxemburg. Die Quarzitpreise im Februar betragen 35 Fr. per Tonne. [180n]

Europäisches Magnesit-Kartell. Zu der Meldung, daß die europäischen Magnesit-Werke eine gemeinsame Verkaufsorganisation geschaffen haben, deren Mittelpunkt die Veitscher Magnesit-Werke sind, wird aus Wien noch berichtet, daß das Kartell für 3 Jahre errichtet worden ist. Dem Kartell gehören an: die Veitscher Magnesit-Werke in Wien, die Magnesit-Industrie A.-G. (Miag) in Preßburg, die Gesellschaft in Radentheim, die einer amerikanischen Gruppe gehört, die Bayrischen Magnesit-Werke Eichberg-Aue, die Allgemeine Magnesit-A.-G., in Preßburg, die Magnesit-Werke Weißenberg-Breslau, die Stella-Werke in Ratibor und Beuthen, die Eglinton Magnesit Brick Company in London und Glasgow und endlich die Westböhmischen Kaolin- und Schamotte-Werke in Prag. Diese Werke umfassen 99% der europäischen Produktion. Auch mit der italienischen Konkurrenz Società Laveli ist ein Abkommen getroffen. Es wird angenommen, daß auch mit den amerikanischen Magnesitwerken eine entsprechende Verständigung geschaffen ist. Ein formelles Kartellabkommen ist durch die amerikanische Gesetzgebung verwehrt. (152b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Presse zur Herstellung von Gefäßen, z. B. Schmelztiegeln, aus knetbarer feuerfester Masse. (Abb. 1. u. 2).

Die den Gegenstand der Erfindung bildende Maschine ermöglicht es, die innere und äußere Wandung des Preßlings während dessen Herstellung gleichmäßig mit einer Überzugsmasse zu bedecken. Die Masse muß (Abb. 1 u. 2 auf S. 42) beim Austritt aus der Preßschnecke *b* ein zwischen dem Preßschneckengehäuse *a* und der Preßform *m* am Bodenende angeordnetes ringförmiges Zwischenstück *d*, *f* passieren, in welchem sich ein ringförmiger Schlitz *i* befindet, welcher den bekannten Einrichtungen mit Ringschlitz zur Zuführung äußerer Überzugsmasse gleicht, und durch welchen die Zusatzstoffe mittels Preßluft gleichmäßig an die äußere Wandung der herzustellenden Hohlkörper gepreßt werden, während in der Mitte des für die innere Formgebung des herzustellenden Hohlkörpers dienenden Kernes *v* zwei Rohre *w* und w_1 angeordnet sind. In dem durch diese zwei Rohre gebildeten, am Bodenende des Formkernes mündenden Zwischenraum *z* wird ebenfalls die Überzugsmasse mittels Preßluft an die innere Wandung des herzustellenden Hohlkörpers gedrückt, so daß beim Fortschreiten des Arbeitsvorganges jeder Teil der inneren und äußeren Wandung des herzustellenden Hohlkörpers gleichmäßig mit der Überzugsmasse bedeckt wird. (D. R. P. 402 774. Kl. 80a. Pat. v. 15. 12. 1921 ab. Ausgeg. 22. 9. 1924. August Herrmann in Dresden.)

Digitized by Google

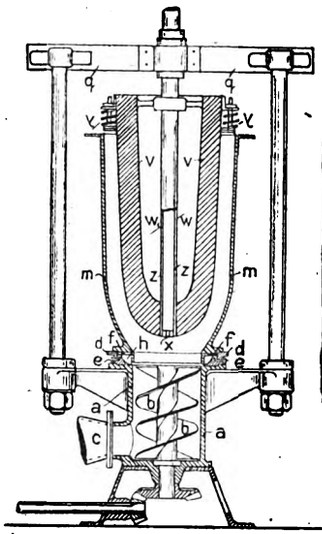


Abb. 1.

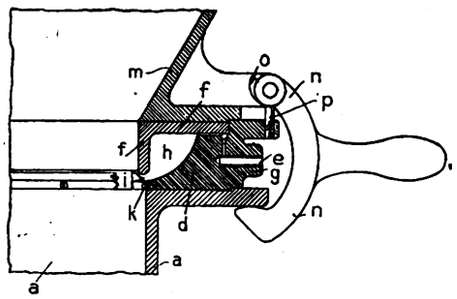


Abb. 2.

b) **Ausland.** (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Metallisieren von feuerfesten Produkten. A. Grönquist. Brit. Patent 211 530 vom 16. 10. 22.

Feuerfeste Produkte, die reduzierbare Metalloxyde enthalten, werden in eine Mischung von pulverisiertem Alkalierdmetall, z. B. Magnesium, und seinem Oxyd oder in eine Mischung von pulverisiertem Leichtmetall, z. B. Aluminium, und seinem Oxyd oder in eine Mischung von beiden Metallen eingelagert und in einer Wasserstoffatmosphäre auf eine Temperatur erhitzt, die über dem Schmelzpunkt der Metalle aber unter demjenigen der feuerfesten Produkte liegt. Die entstehenden Metalldämpfe reduzieren dabei die Metalloxyde der feuerfesten Produkte zu Metallen.

Glasschmelztopf. Frank Osborne. Amerik. Pat. 1 475 650 vom 27. 11. 23. (Abb. 3).

Dieser Tontopf hat oben einen Rand und außen einen mit einer Schulter versehenen Mantel aus einem Ton, der feuerfester ist als der Ton des Hauptkörpers.

Abb. 3.

Feuerfester Baustein. William J. Gilbert. Amerik. Pat. 1·477 258 vom 11. 12. 23. (Abb. 4).

Dieser Baustein hat rechteckige Außenwände und dünnere Innenrippen, die so angeordnet sind, daß eine große Mittelöffnung und mehrere kleinere Seitenöffnungen gebildet werden, von denen die an den Ecken liegenden etwas größer sind als die dazwischen liegenden.

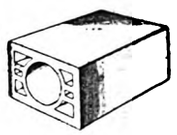


Abb. 4.

II. Patentanmeldungen.

80 c, 5. W. 60 734. Woodall, Duckham & Jones (1920) Limited, Sir Arthur McDougall Duckham u. Arthur Thomas Kent, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Tunnelofen. 16. 3. 22. (19. 3. 25.[1]).)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k, 901 637. Spennemann & Lindemann, Dortmund. Feuerfester Formstein für die Abkleidung von heißen Räumen, z. B. Öfen, Feuerungen und Kanälen. 26. 1. 25. S. 56 501. (19. 3. 25.)

80 c, 901 416. Franz Knäble, Konstanz. Selbsttätiger Schürapparat für Ziegelöfen und ähnliche Brennöfen. 23. 5. 24. K. 97 881. (19. 3. 25.)

80 c, 901 901. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Austrag- und Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen und Bunker. 6. 1. 22. M. 72 812. (19. 3. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Gasgeneratoren und Gasfeuerungen. Ein Hilfsbuch für den Bau und Betrieb von Gaserzeugern und gasgeheizten industriellen Öfen. Von H. Hermanns. Mit 370 Abb. im Text und vielen Zahlentafeln. 2. verbesserte, ergänzte und erweiterte Auflage. VIII und 352 Seiten. Halle a. d. S. 1924. Verlag von W. Knapp. Preis ℳ 13.50, gebunden ℳ 15.20.

Rund ein Viertel, in Amerika zuweilen noch mehr, vom Gewicht der feuerfesten Erzeugnisse wird zum Brennen derselben an Kohle gebraucht. Daher sind die Fragen der rationellen Brennstoffverwertung gerade für die Industrie feuerfester Produkte von besonderem Interesse. Da das Buch sich sehr geschickt mit der Frage befaßt, inwieweit die Vergasung der Kohle berufen ist, eine bessere Ausnutzung des Brennwertes der Kohle sicherzustellen, so kann es unserem Leserkreis warm empfohlen werden, um so mehr es auch ein Kapitel: „Gasgefeuerte Öfen der keramischen Industrie und ihr Betrieb" enthält. L. [156]

Praktische Anleitung zum Kalkbrennen im Schachtofen. Von R. Burghardt. Mit 8 Abb. 27 S. Berlin 1924. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke E. V. Preis GM. 1.20.

Das Büchlein schildert sehr ausführlich den ganzen Verlauf des Kalkbrennens im Schachtofen mit verschiedener Befeuerungsweise. Burghardt teilt die verschiedenen Konstruktionen der Schachtöfen ganz allgemein in drei Hauptgruppen, nämlich Schachtöfen mit Mischfeuerung, Schachtöfen mit Außenfeuerung und Schachtöfen mit Gasfeuerung und umfaßt damit in kurzen Umrissen alle im Schachtofenbetrieb vorkommenden Möglichkeiten. Das kleine Schriftchen ist ein wichtiger Leitfaden für jeden Schachtofenbesitzer. [51]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

Eigenschaften.

1) **Der Einfluß von Kohlenoxyd auf feuerfeste Stoffe.** (Min. Metallurgy, 5, Heft 204, 1924, S. 496.)
Eine kurze Notiz des Bureau of Mines. *Hpk.*

2. Fertigprodukte.

Eigenschaften.

2) **Der Einfluß der Witterung auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften einiger Schamottesteine.** Von Hugill und Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 481.)
Verbesserungen durch die Entfernung der Verunreinigungen und Einfluß der Bakterien auf die Sulfidzersetzung. (Auszug aus einem Vortrag.) *Hpk.*

3) **Feuerfeste Baustoffe für Feuerungen und Koksöfen.** Von Dipl.-Ing. W. Soherr. (Glckf., 60, Heft 46, 1924, S. 1055—1063.)
Aufschluß über das Wesen der meisten feuerfesten Baustoffe durch das Dreistoffsystem Kalk-Kieselsäure-Tonerde. Erkennung der Güte der Silikasteindünnschliffe unter dem Mikroskop. Abhängigkeit der tongebundenen Steine von ihrer chemischen Zusammensetzung. Anhaltspunkte für die Prüfung der feuerfesten Baustoffe. Mit 25 Abb.

Prüfung und Beurteilung.

4) **Verfahren der Flotte zur Auswahl feuerfester Stoffe für Marinezwecke.** Von Norton und Porter. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 575.)
Chemische Analyse. Bestimmung des Erweichungspunktes. Beschreibung einer abgekürzten Betriebsprobe. Versuchsergebnisse. Es hielten nur 26% der untersuchten Steine die Probe aus. Erörterung. *Hpk.*

5) **Die Untersuchung feuerfester Stoffe mit dem Leuchtgas-Sauerstoff-lötrohr.** Von Algernon Lewis Curtis. (Spr., Heft 6, 5. Februar 1925, S. 75.)
Referat über die Arbeit des Verfassers in Trans. Cer. Soc. 1922/23, Vol. XXII, Port. II, S. 199—204.)

Industrielle Verwendung.

6) **Kupolöfen ausstampfen.** Von K. L. (Ztschr. ges. Gieß., 45, Heft 41, 12. Okt. 1924, S. 323.)
Angaben über ein sachgemäßes Verfahren für das Ausstampfen der Kupolöfen. *Hpk.*

7*) **Chromsteine für Siemens-Martin-Öfen.** Von Griffith. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 690.)
Zusammenfassung von Berichten über Chromerz und die verschiedenen Formen, in denen es in Siemens-Martin-Öfen u. dgl. gebraucht wird. Besprechung der Entwicklung und neuer Anwendung der Chromsteine. *Hpk.*

8) **Neuerungen auf dem Gebiete der Steinkohlen-Gaserzeugungsöfen.** Von Glaubitz. (GWF., 67, Heft 36, 6. Sept. 1924, S. 533.)
Unter anderen Ausführungen Angaben über Ofenbaumaterial der Vertikal-, Horizontal-, Schrägkammer- und kontinuierlichen Öfen ohne und mit Rekuperativheizung. *Hpk.*

9) **Stampfmasse oder Schamottesteine?** Von Schuen. (Gieß., 11, Heft 43, 1924, S. 405.)
Es wird der Nachweis geliefert, daß in Kupolöfen die Stampfmasse vor Schamottesteinen, gleiche Festigkeit vorausgesetzt, den Vorzug der Billigkeit hat. Tonerdereiche Masse ist dabei der sauren vorzuziehen, sobald mit chemisch-metallurgischen Reaktionen und größerer Schlackenmenge zu rechnen ist. *Hpk.*

Digitized by Google

10) **Die Schamotteware für die Zinkindustrie.** Von Mc Grover Babcock. (Spr., Heft 5, 29. Januar 1925, S. 59—61.)
Referat über die Arbeit des Verfassers im J. Amer. Cer. Soc. 1919, S. 81—95. *L.*

Anforderungen.

11*) **Schamottesteine für den Siemens-Martin-Ofen.** Von Booze. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 686.)
Auf Grund von Laboratoriumsversuchen wird nachgewiesen, daß Schamottesteine mit höherem Gehalte an Tonerde dem Angriff der Schlacken besser widerstehen als Steine mit höherem Gehalte an Kieselsäure. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

12) **Anlage und Betrieb von Elektroöfen.** (Foundry, Heft 14, 1924, S. 542; Heft 15, 1924, S. 606.)
Genaue Angaben über die Herstellung der Öfen. Der Herd derselben läßt sich aus Magnesitsteinen nach zwei Arten aufmauern, die Sohle auf drei Arten mit körnigem Magnesit einstampfen oder einsintern; das Gewölbe ist meist aus Silikatsteinen, in neuerer Zeit auch wohl Karborundumsteinen hergestellt. Abb. *Hpk.*

13) **Ein 6-t-Induktionsofen bei der Alleghany Steel Co.** (Iron Age, 114, Heft 8, 1924, S. 450.)
Kurze Besprechung dieses Ofens in Brackenridge Pa., der mit Einphasenstrom von 2200 V betrieben wird. Die Auskleidung des Ofens besteht aus „Furnite", einer geglühten und elektrisch geschmolzenen Magnesia. *Hpk.*

14) **Neueres über Kupolofenbetrieb.** Von Hecken. (Gieß., 11, Heft 35, 1924, S. 547.)
Unter anderem eine Abhandlung über das Ausstampfen der Kupolöfen. Abb. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

15) **Die Kompression der Formsande.** Von A. Gesser jr. (Gieß., Heft 44, 1. November 1924, S. 722—723.) *L.*

Persönliches.

Dem Herrn Direktor **Hartwig Schlüter** wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der Kalkindustrie und des Verfahrens, Magnesia aus heimischen Rohstoffen zu gewinnen, von der Technischen Hochschule Braunschweig die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen. [187]

Am 1. April feierte der auch in feuerfesten Kreisen bekannte Seniorchef des Bankhauses Gebr. Arnhold, Geh. Kommerzienrat Konsul **Georg Arnhold** in Dresden, das Jubiläum seiner 50 jährigen Tätigkeit in der von seinem verstorbenen Bruder Konsul Max Arnhold zehn Jahre vorher in Dresden gegründeten Firma.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Zweite Antwort auf Frage 3 (Heft 1). Zu der in Heft 2 Ihrer geschätzten Zeitschrift veröffentlichten Antwort auf Frage 3 (Heft 1) über die Eignung von Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie gestatte ich mir nachstehende Ausführungen und bitte um gefl. Veröffentlichung derselben.

Es ist aus der Antwort nicht ersichtlich, weshalb die Tunnelöfen in ihrer heutigen Ausführung zum Brennen von Schamotte nur teilweise befriedigen und steht diese Behauptung im Widerspruch mit den Tatsachen, daß Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie schon jahrelang mit bestem Erfolg im Betriebe sind. Besonders geht aus der Antwort nicht hervor, weshalb der Tunnelofen sich nicht zum Brennen von hochbasischen Steinen eignen soll. Über das Brennen von kalkgebundenen Silikasteinen im Tunnelofen ist gerade das Gegenteil von der gegebenen Antwort zu sagen. Bei einem richtig dimensionierten Tunnelofen für diesen Zweck kann die Ware je nach Erfordernis 90—120 Stunden im Vorfeuer, 16—20 Stunden im Vollfeuer — in das sie aus dem Vorfeuer mit etwa 1200° gelangt — und etwa 95—130 Stunden in der Abkühlung gehalten werden, was gewiß allen Anforderungen an Vorsicht entsprechen dürfte. Dabei ist noch ganz außer acht gelassen, daß es keinen Ofen irgendwelcher Art gibt, in dem die allmähliche Anwärmung, das Garbrennen und die Abkühlung so gleichmäßig und gefahrlos vollzogen werden kann, wie im Tunnelofen. Wenn jemand das Gegenteil davon behauptet, so bestreite ich, daß derselbe irgendwelche Kenntnisse des Tunnelofenbetriebes besitzt. Sind Anwärmungs- und Abkühlungsfehler im Tunnelofen aufgetreten, so liegen dieselben in der falschen Bemessung der einzelnen Zonenlängen. Alle solche, durch keinerlei Erfahrung gestützten Behauptungen wie die in der vorliegenden Antwort vermögen nicht die Einführung des Tunnelofens in sämtliche keramischen Industrien hintanzuhalten. Carl Roschmann, Hennigsdorf. [184]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ausschuß für Schamottenormung. Unterausschuß für Prüfverfahren. Bericht über die Sitzung am 5. Februar 1925. Als Programm für die bevorstehenden Verhandlungen wurde eine Aufstellung angenommen, die folgende Punkte umfaßt:

1. Äußere Beschaffenheit, Größe, Gewicht, Klang, Gefügebeschaffenheit.
2. Chemische Analyse.
3. Feuerfestigkeit nach Segerkegeln (Kegelschmelzpunkt).
4. Erweichungsverhalten, insbesondere unter Belastung.
5. Wasseraufnahme (Porosität).
6. Raumgewicht.
7. Spezifisches Gewicht.
8. Druckfestigkeit (zunächst in kaltem Zustande).
9. Raum- bzw. Längenänderung beim Erhitzen (bleibende Änderung).
10. Wärmeausdehnungskoeffizient bei verschiedenen Temperaturen.
11. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel
12. Widerstandsfähigkeit gegen verschlackend wirkende Stoffe.
13. Kleingefüge.
14. Abnutzung (Schleif- oder Sandstrahlversuch[1]).

An Hand dieser Aufstellung soll die Durchsprechung der einzelnen Verfahren daraufhin erfolgen, ob sie normungsfähig sind oder nicht. Falls Normungsfähigkeit vorliegt, soll dann über die Ausführung der Prüfung selbst Klarheit geschaffen werden. Dazu sind Vorschläge von verschiedenen Seiten erwünscht. Diese Vorschläge sollen dann in einer allgemeinen Aussprache durchgesprochen und der Prüfungsvorgang selbst festgelegt werden.

Soweit es nötig erscheint, sind bei schwierigeren Untersuchungen Vergleichsversuche, die nach vorhergehender Vereinbarung an verschiedenen Stellen durchgeführt werden, vorgesehen.

Der Unterausschuß betrachtet es zunächst als seine Aufgabe, eine Einigung über gewisse normungsfähige Prüfverfahren herbeizuführen. Die Normung selbst wird also zunächst zurückgestellt.

Die folgende Durchsprechung der einzelnen Punkte der Tagesordnung hatte zunächst nur den Zweck, festzustellen, welche der vorgeschlagenen Verfahren normungsfähig sind und welche nicht.

1. Äußere Beschaffenheit, Größe, Gewicht, Klang, Gefügebeschaffenheit.

Nach längerer eingehender Debatte wird Punkt 1 gestrichen als nicht normungsfähig. Es wird vorgeschlagen, diesen Punkt gegebenenfalls in die Abnahmebestimmungen aufzunehmen.

2. Chemische Analyse.

Die Ansicht des Unterausschusses zu diesem Punkt kann darin zusammengefaßt werden, daß vorläufig von der Normung der chemischen Analyse Abstand genommen werden soll, aber daß zum Ausdruck zu bringen ist, daß Kieselsäure, Titanoxyd, Tonerde und Eisenoxyd bei Schamottesteinen stets, bei Silikasteinen außerdem auch noch das Kalziumoxyd zu bestimmen sind. Die Mitbestimmung der Alkalien erscheint zumal bei Silikasteinen unnötig. Ferner ist in Aussicht genommen, gegebenenfalls ein bestimmtes Analysenverfahren zu empfehlen. Herr Dr. Stephan wird dem Ausschuß in Kürze eine Schnellmethode für die Analyse unterbreiten können. Es wird dann nochmals eine Aussprache über diesen Punkt zu führen sein.

Vorgeschlagen wird auch die Festlegung der einzuwägenden Menge für die Analyse. Ebenso wird ausführlich die Art der Probeentnahme besprochen, und zwar einmal die Probeentnahme aus dem Stapel und sodann die Probeentnahme aus den der Versuchsstelle zur Verfügung gestellten Musterstücken.

Über die Art der Probeentnahme wird durch Herrn Dr. Stephan und Herrn Dr. Miehr ein Vorschlag ausgearbeitet werden.

3. Feuerfestigkeit nach Segerkegeln (Kegelschmelzpunkt).

[1]) Wir sind erstaunt, daß eine solche wichtige Eigenschaft der Steine, wie ihre Wärmeleitfähigkeit mit keinem Wort erwähnt ist. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

Zunächst wäre festzulegen[1]), ob die Feuerfestigkeitsbestimmung an stückigen Proben oder mit den Segerkegeln nachgeformten Kegeln aus gepulvertem Material zu erfolgen hat. Es sind Unterschiede (nach den amerikanischen Normen) zwischen beiden Bestimmungsarten bis zu zwei Kegeln beobachtet worden, und zwar steht das Material in gemahlenem Zustande niedriger in der Feuerfestigkeit.

Auf Anregung von Herrn Dr. Hirsch soll die bestehende Vorschrift nachgeprüft werden und gegebenenfalls abgeändert werden. Das Wichtigste, nämlich die Größe der Prüfkörper, steht nach der bisherigen Vorschrift bereits fest.

Wichtig ist fernerhin die Art des Temperaturanstieges bei der Feuerfestigkeitsprüfung. Es wäre zu erwägen, ob hierüber eine Vereinbarung sich erzielen lassen würde. Selbstverständlich ist auch die Stellung des Prüfkörpers im Ofen und zu den Segerkegeln wichtig.

Herr Dr. Hirsch übernimmt es, eine Vorlage über die Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegeln auszuarbeiten.

4. Erweichungsverhalten, insbesondere unter Belastung.

Die Aussprache über diesen Punkt zeigt, daß es hier noch viel zu klären gibt. Es wird aus diesem Grunde eine Sonderkommission ernannt (Prof. Endell, Dr. Hirsch, Dr. Miehr, Dr.-Ing. Schulz, Dr. Steger), die die Aufgabe hat, dem Ausschuß, soweit möglich, festumrissene Vorschläge zu machen.

Im allgemeinen läßt sich bereits folgendes sagen: Die Größe der Prüfkörper darf nicht zu groß gewählt werden. Ein Körper von 5 cm Durchmesser erscheint bereits in Anbetracht der Notwendigkeit völlig einheitlicher Durchwärmung zu groß. Außerdem muß die Prüfkörpergröße in einem richtigen Verhältnis zu der Größe des Heizrohres des Ofens stehen.

Für Schamottesteine erscheint eine Belastung von 2 kg/qcm besonders vorteilhaft. Für Silikasteine ergibt sich, daß mit der Belastung nicht über 1 kg/qcm gegangen werden darf. Was die Temperaturmessung angeht, so ist das optische Pyrometer nach Holborn-Kurlbaum wesentlich besser geeignet als ein Strahlungspyrometer, z. B. das Ardometer. Am einwandfreiesten dürften Thermoelemente sein, jedoch ist bei deren Benutzung der Verschleiß an Platin unerträglich hoch.

5. Wasseraufnahme (Porosität).

Zu diesem Punkt wird Herr Dr.-Ing. Schulz einen Vorschlag einreichen. Die Mitarbeit von Herren aus der feuerfesten Industrie ist erwünscht.

[1]) Unseres Erachtens wäre eigentlich zunächst festzulegen, ob überhaupt eine Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegeln in Prüfungsnormen aufzunehmen wäre.

6. Raumgewicht.

7. Spezifisches Gewicht.

Hierzu wird Herr Dr. Stephan Unterlagen verschaffen. Nach Angabe besitzt er ein Verfahren, welches sich bereits seit längerer Zeit im Betrieb bewährt hat und welches neben guter Genauigkeit eine große Geschwindigkeit der Bestimmung zuläßt.

8. Druckfestigkeit (zunächst im kalten Zustande).

Die Berichterstattung über diesen Punkt übernimmt Herr Professor Burchartz. Es wird jedoch vereinbart, daß die Herren, die über Punkt 4 berichten, sich auch zu dieser Prüfung äußern.

9. Raum- bzw. Längenänderung beim Erhitzen (bleibende Änderung).

Die Berichterstattung übernimmt Herr Dr. Hirsch.

10. Wärmeausdehnungskoeffizient bei verschiedenen Temperaturen.

Dieser Punkt wird zurückgestellt.

11. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel.

Nach längerer Diskussion wird beschlossen, diesen Punkt abzusetzen. Unter anderem kommt zum Ausdruck, daß es bisher nicht in allen Fällen möglich war, das Ergebnis der laboratoriumsmäßigen Prüfung mit dem praktischen Verhalten in Übereinstimmung zu bringen.

12. Widerstandsfähigkeit gegen verschlackend wirkende Stoffe.

Der Punkt wird zunächst zurückgesetzt, da Versuche über seine Normungsfähigkeit im Gange sind.

13. Kleingefüge.

Wird als nicht normungsfähig gestrichen.

14. Abnutzung (Schleif- oder Sandstrahlversuch).

Wird zunächst als nicht normungsfähig gestrichen. Herr Prof. Burchartz wird jedoch das Verfahren zu den Akten geben. Es wird also hierüber nochmals zu sprechen sein.

Außerhalb der Tagesordnung wird noch über den Abschmelzversuch[1]) gesprochen, der als Ersatz der Feuerfestigkeitsbestimmung gedacht ist. Herr Dr.-Ing. Schulz wird gegebenenfalls hierüber noch Vorschläge machen.

Sämtliche Vorschläge, die von den verschiedenen Seiten gemacht werden, sind schriftlich an Herrn Regierungsbaumeister Sander einzureichen. [190]

[1]) Hierüber wird in unserer Zeitschrift referiert. Die Schriftleitung.

Firmennachrichten.

Eisenberger Klebsandwerke G. m. b. H., Eisenberg (Pfalz). Von dieser Firma wird uns geschrieben: Nachdem in den Thomas-Stahlwerken vor etwas mehr als 15 Jahren die ersten Versuche beim Ausstampfen der Stahlpfannen mit dem Eisenberger Material vorgenommen wurden und sich das Verfahren bestens bewährt hatte, wurde nach und nach das Stampfverfahren bei vielen Feuerungsanlagen eingeführt, da dasselbe die Betriebskosten ganz wesentlich herabdrückt, denn die Haltbarkeit des ausgestampften Ofenfutters ist eine längere und andererseits ist das Stampffutter wesentlich billiger als ein mit feuerfesten Steinen hergestelltes Ofenfutter. Die obige Firma, welche einen Jahresversand von 197 000 t nach allen Industriestaaten nachweisen kann, hat ihren Betrieb ganz auf die Wünsche der Hüttenindustrie sowie der Gießereibetriebe eingestellt und liefert nunmehr neben dem grubenfeuchten, abgesiebten Klebsand auch die auf 3 mm Korngröße gemahlene Spezial-Stampfmasse, die eine gute mechanische Festigkeit aufweist. Die chemische Zusammensetzung der gemahlenen Stampfmasse Marke „Glocke" entspricht den Voraussetzungen eines sauren Ofenfutters vollkommen und hält diese Stampfmasse die Hitzegrade bis zur höchsten Beanspruchung im Schmelzbetriebe von etwa 1800° C aus. Die Porosität der gemahlenen Stampfmasse Marke „Glocke" im Vergleich zu anderen Stampfmassen ist sehr günstig, denn schon nach dem Brennen auf 900° C ist diese Masse praktisch genau so dicht, wie weit höher gebrannte Formsteine. Das bedeutet für die Verwendung einen sehr großen Vorteil wegen der hohen Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff.

Die Firma hatte auf der Gießereifachmesse einen großen Zuspruch, besonders auch aus den östlichen und nördlichen Ländern und kann mit dem Ergebnis der Ausstellung auf der Leipziger Technischen Frühjahrsmesse 1925 wohl zufrieden sein. [179]

Adolfshütte, Kaolin- und Schamottewerk, A.-G., Crosta-Adolfshütte. Bei dem mit den Stettiner Schamottewerken Didier A.-G. in Interessengemeinschaft stehenden Unternehmen ist das Aktienkapital von 2,6 Mill. PM. auf 1,3 Mill. RM. umgestellt worden. Dem Reservefond werden 260 000 RM. zugeführt. In der RM.-Bilanz per 1. Jan. 1924 erscheinen weiter: Grundstücke und Gebäude 437 000, Öfen 38 000, Wohnungs- und Wirtschaftsgebäude 363 000, Maschinen 350 000, Inventar und Werkzeuge 35 000, Bestände 218 971, Beteiligungen 50 002, Debitoren 224 231, anderseits Kreditoren 218 721. [180d]

Rhüdener Schamottewerke, A.-G., Klein-Rhüden. Das Grundkapital beträgt nach der Umstellung 140 000 GM. Die RM.-Bilanz per 1. Jan. 1924 ergibt folgendes Bild: Grundstücke 30 000, Gebäude 100 000, Maschinen und Einrichtungen 25 000, Debitoren 3517, Waren 14 489, Aktienkapital 140 000, Reservefonds 15 000, Kreditoren 13 201, Hypotheken 5250. [150c u. 180e]

Anhalter Schamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt. Gegenstand des Unternehmens: nunmehr Erzeugung und Handel mit Schamotte-, Tonwaren und Kaolin aller Art. Grundkapital auf 280 000 RM. umgestellt. [180i]

Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Akt.-Ges., Bendorf, A.-G., Neuwied. Das Grundkapital ist auf 350 000 GM. umgestellt [150m]

Chamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter, Akt.-Ges., Erkrath, A.-G., Düsseldorf. Das Stammkapital ist auf 1 Mill. R.-M. umgestellt worden. [150o]

Quarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Ziegenhain, Bez. Cassel. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 20 000 RM. [150q]

Arzheimer Quarzitsteinbrüche, Pfaffendorf, A.-G. Ehrenbreitstein. Die Firma wurde neu eingetragen. Gesellschafter: Paul Korn und Josef Missing (Arzheim). [170a]

Fabrik feuer- und säurefester Produkte Peter Lemmerz & Cie., G. m. b. H., Godesberg. Das Stammkapital ist auf RM. 960 00 umgestellt. [170d[1]]

Vereinigte Chamotte- und Quarzwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Umstellung des Grundkapitals auf 155 000 RM. wird bekanntgegeben. [170h]

Thonwerk Biebrich Akt.-Ges. Schamottefabrik (Biebrich a. Rh.). Das Grundkapital ist auf 1 Mill. RM. ermäßigt. [170m]

Schamotte-, Ton- und Ziegelwerke G. m. b. H. (Dingelsdorf, A.-G., Konstanz). Die Gesellschaft ist aufgelöst. [170o]

Silikasteinwerke, G. m. b. H., Bahnhof Urmitz. Das Stammkapital ist auf 100 000 RM. umgestellt. [180h]

Quarzit-Werke Mehlem G. m. b. H., Wiesbaden. Umstellung des Stammkapitals auf 500 RM wird bekanntgegeben. [180m]

Schamotte- und Ofenfabrik Viktoria, G. m. b. H., Ketschendorf b. Fürstenwalde (Spree). An Stelle von W. Jacobi als Geschäftsführer bestellt: Hans Simons. [180f]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 5
ERSTER JAHRGANG
MAI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau 45

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad. Mit vier Abbildungen (Schluß) 46

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen (Fortsetzung) 48

Technische Rundschau: Magnesit im basischen Stahlwerksbetrieb. (Mit drei Abb.) — Der Einfluß von salzhaltiger Kohle auf feuerfeste Erzeugnisse 49

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Frankreich, Vereinigte Staaten, Italien, Rußland, Ungarn, Australien 51

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 52
a) Deutschland 52
b) Ausland 52
II. Patentanmeldungen 52
III. Gebrauchsmustereintragungen 53

Bücherschau 53

Literatur des feuerfesten Faches 54

Persönliches 55

Fragekasten 55

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 56

Firmennachrichten 56

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei).

Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau.

Von Korbel-Lhotta zieht sich nach Norden über Slatina—Briesen — Schneckendorf — Markt Krönau — Langenlutsch—Uttigsdorf—Porstendorf nach Mähr. Trübau und darüber hinaus eine etwas über 22 km lange, wellige Niederung in einer wechselnden Breite zwischen 1—3 km, im Osten und Westen von bewaldeten Höhenzügen begleitet, deren höchste Erhebungen (im westlichen Höhenzug, dem sog. Schönhengstzug: Hutberg 565 m, Kohlberg 594 m, Sandriegel 622 m, Hornberg 660 m, Saukopfberg 620 m und Blosdorferberg 649 m; im östlichen Höhenzug: Niva 522 m, Mühlbusch 508 m, Kuhberg 578 m, Klimmersberg 568 m und Hofberg 534 m über dem Meeresspiegel) kaum 280 m über den Talgrund reichen.

Am Ostabhang des westlichen Höhenzuges liegen die schon seit Jahrzehnten in Betrieb stehenden Tonbergbaue von Briesen, Johnsdorf, Schönhengst, Neudorf und Blosdorf. Viele Betriebe sind schon seit längerer Zeit eingestellt, nichtsdestoweniger harren hier noch bedeutende Flächen der Erschließung.

Der östliche Höhenzug ist an Lagern feuerfesten Tones bedeutend ärmer und steht heute hier kein einziger Tonbergbau in Betrieb.

Bei der Ortschaft Briesen, bekannt durch ihre Lager feuerfesten Tones, durchbricht das enge Tal des Gewitscher Baches zwischen Niva und Mühlbusch in südöstlicher Richtung den östlichen Höhenzug. An dem Ausgange des etwas mehr als 1500 m langen Tales liegt das kleine Dorf Mollein im Gerichtsbezirk Gewitsch.

Von der Gemeindegrenze des Dorfes Briesen erstreckt sich gegen Mollein, zu beiden Seiten des Gewitscher Baches, ein in seiner Größe hier seltener arrondierter Grundbesitz, dessen Tonlager zu den bedeutendsten der hiesigen Gegend gehören. Er umfaßt eine Fläche von 115 Hektar = 1 150 000 qm und kann durch Erwerbung (Kauf oder Pachtung) von Nachbarbesitz um ein bedeutendes vergrößert werden.

Hiermit wären wir in dem Gebiete angelangt, von dessen Tonablagerung und den bergbaulichen Anlagen zur Gewinnung des feuerfesten Tones in diesem Aufsatze die Rede sein soll.

Dieses Tonvorkommen ist wohl das am längsten bekannte im ganzen Bezirk Mähr.-Trübau, denn schon vor dem Jahre 1797 wurde hier Schieferton gewonnen und seines Alaungehaltes wegen verarbeitet. Im Laufe der vielen Jahre wurden wiederholt Versuche zur Tongewinnung unternommen, immer aber wieder aufgegeben, da die Arbeiten wegen der vielen zusitzenden Wässer sich sehr schwierig gestalteten, ja infolge unzureichender Betriebseinrichtungen unmöglich wurden und man andere gute Tone leicht und billig zur Hand hatte. Die große Nachfrage nach feuerfestem Ton während des Weltkrieges mag wohl die Ursache gewesen sein, daß sich diesem Gebiete wieder mehr Interesse zuwandte.

Die durchgeführten Bohrungen ergaben sehr günstige Resultate.

Bohrloch Nr. 1.

Bis	0,30 m	Humus,
„	0,50 „	Gerölle,
„	1,70 „	Letten, steinig,
„	2,10 „	grüner Sandstein,
„	3,00 „	schwarzer Schieferton,
„	3,40 „	lichtgrauer Schieferton,
„	3,60 „	weißer Sandstein,
„	3,90 „	gelber Sandstein,
„	4,35 „	dunkelgrauer Schieferton,
„	4,50 „	hellgrauer Sandstein,
„	4,75 „	hellgrauer Schieferton,
„	5,50 „	gelber Sand,
„	6,25 „	dunkelgrauer Schieferton,
„	6,40 „	Moorkohle,
„	6,90 „	Sand,
„	8,40 „	schwarzer Ton,
„	11,70 „	gelber Sandstein, mild (bei 9,0 m Wasserzutritt),
„	11,80 „	sandiger Ton mit Glimmer,
„	13,60 „	grauer Sandstein, mild,
„	18,00 „	schwarzer, reiner Ton,
„	18,80 „	schwarzer, sandiger Ton,
„	22,10 „	grauer Sandstein, mild,
„	22,40 „	dunkler, sandiger Schieferton,

Digitized by Google

Bis 22,85 m Kohle,
„ 23,75 „ dunkler Schieferton,
„ 25,00 „ grauer Schieferton,
„ 25,60 „ grauer, sandiger Schieferton,
„ 26,60 „ fester Schiefer,
„ 29,20 „ grauer, reiner Ton,
„ 31,10 „ fester Schiefer,
„ 31,50 „ kohliger Schieferton,
„ 31,60 „ Eisendecke (Sandeisenstein),
„ 38,60 „ hellgrauer Sandstein,
„ 39,40 „ hellgrauer, stark sandiger Ton,
„ 43,60 „ fester, quarzreicher Sandstein,
„ 46,40 „ lichter, graublauer Ton,
„ 52,80 „ rötliche, grüne und buntfarbige, tonige Liegendsandsteine.

Bohrloch Nr. 2.

Bis 11,30 m Schotter (Schurfschacht 11 m tief, von da ab Bohrloch),
„ 11,70 „ hellgrauer Sand,
„ 12,50 „ grauer, sandiger Letten,
„ 14,70 „ dunkelgrauer, sandiger Schieferton,
„ 15,20 „ hellgrauer, milder Sandstein,
„ 18,20 „ schwarzer, reiner Ton,
„ 18,90 „ gelber, steiniger Letten,
„ 19,20 „ sehr fester, feinquarziger Sandstein,
„ 19,45 „ kohliger Schieferton,
„ 21,80 „ Sand, sehr tonig,
„ 23,30 „ dunkler Schieferton,
„ 23,90 „ Kohle,
„ 25,80 „ Kohlenschiefer,
„ 26,20 „ grauer Schieferton,
„ 31,20 „ grauer, reiner Ton,
„ 31,70 „ gelber, milder Sandstein,
„ 31,80 „ Eisendecke (Sandeisenstein),
„ 35,00 „ fester Schiefer (bei 35 m Wasserzutritt),
„ 38,40 „ hellgrauer, feiner Sandstein,
„ 38,80 „ kohliger Schieferton,
„ 40,60 „ grober Sandstein,
„ 42,80 „ weißer Sandstein mit Pyrit,
„ 44,00 „ weißer, stark sandiger Ton,
„ 46,20 „ grauer, fester, quarzreicher Sandstein,
„ 49,00 „ lichter, graublauer Ton,
Bis 50,00 m lichter, graublauer, stark sandiger Ton,
„ 62,30 „ Liegensandsteine und Konglomerate mit eingelagerten Tonbänken.

Bohrloch Nr. 3.

Bis 0,20 m Humus,
„ 1,50 „ gelber, steiniger Letten,
„ 2,00 „ buntfärbiger Letten,
„ 2,20 „ dunkler Schieferton mit Kohlenschmitzchen,
„ 4,30 „ buntfärbiger, sandiger Letten (Schurfschacht 3,60 m tief, von da ab Bohrloch),
„ 7,50 „ gelber, sandiger Letten,
„ 26,70 „ gelber Letten mit Quarzgerölle,
„ 31,00 „ rotgestreifter, gelber Letten mit Quarzgerölle,
„ 32,50 „ buntfärbiger, quarzreicher fester Sandstein,
„ 39,45 „ roter, fester Schiefer (bei 39,45 m Wasserzutritt),
„ 41,00 „ roter, fester Sandstein,
„ 53,40 „ rote, feste Sandsteine und Quarzkonglomerat.

Bohrloch Nr. 4.

Bis 0,50 m dunkelgrauer Letten,
„ 2,80 „ Schotter,
„ 4,55 „ dunkelgrauer Letten,
„ 5,20 „ grauer, sandiger Ton,
„ 9,50 „ grauer Sand, tonig mit eingebetteten Quarzgeröllen (bei 7,00 m Wasserzutritt).
„ 16,30 „ grauer Sandstein,
„ 16,60 „ grauer Sand,
„ 16,90 „ grauer Sandstein, tonig, mit Kohlenschmitzchen,
„ 24,30 „ weißer Sandstein,
„ 26,00 „ grauer Ton,
„ 26,65 „ dunkelgrauer Ton,
„ 27,55 „ grauer Ton,
„ 27,95 „ dunkelbrauner Schiefer mit Kohlenschmitzchen,
„ 31,10 „ hellgrauer, fester Sandstein,
„ 33,00 „ lichter, graublauer Ton, sandig,
„ 33,55 „ grüner, sandiger Ton,
„ 35,30 „ buntfärbiger, sandiger Ton,
„ 36,05 „ grüner und roter sandiger Ton,
„ 39,80 „ grüner, sandiger Letten,
„ 40,90 „ buntfärbiger, sandiger Letten,
„ 42,30 „ roter, sandiger Letten. [96]

(Fortsetzung folgt.)

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika.

Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad.

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 18.)

Inhaltsangabe: Unterschied zwischen der amerikanischen und europäischen Bauart von Häfen. Die charakteristischen Merkmale der amerikanischen Herstellungsweise: dünne Wände, dünner Boden, leichteres Gewicht, längere Haltbarkeit. Das Brennen der Häfen.

Hafenwände und Hafenboden haben bekanntlich verschiedene Stärken. Der Hafenboden ist dicker wie die Hafenwandung. Der Übergang vom Boden zur Wandung wird so gebildet, daß die untere Hafenwandung in der Dicke des Bodens aufstrebt und gleichmäßig nach dem dünneren Hafenbord verläuft. Diese verschiedenen Wandstärken des Hafens sind eine Quelle von Unannehmlichkeiten. Während die dünneren Wandungen rascher trocknen, findet die Trocknung des dickeren Hafenbodens recht langsam statt. Um nun den Trockenprozeß des dickeren Bodens und der dünneren Wände des Hafens in Einklang zu bringen, befeuchtet man wiederholt die Wände mit nassen Tüchern. Es ist ja selbstverständlich, daß viel Praxis erforderlich ist, um bei diesen Unterschieden des Trockenprozesses das Richtige zu treffen. Der Hafenmacher hat also nach seinem Gefühl die Trocknung des oberen Hafenrumpfes zu verlangsamen, dies gelingt ihm wohl aber niemals vollkommen.

Was ein ungleichmäßiger Trockenprozeß auf sich hat, ist jedem Fachmann bekannt. Bildung von Rissen, Abbinden und Abheben der inneren Teile des Hafens sind die Folgen ungleicher Trocknung. Man hat nun in den Vereinigten Staaten von Nordamerika versucht, den Hafen so zu bauen, daß der Boden nicht stärker wird wie die obere Wandung. Auch die untere Hafenwandung ist nicht stärker wie die obere Hafenwandung; also der ganze Behälter ist stets von einer gleichmäßigen, gleichstarken Tondicke. Mit diesen Häfen hat man in der Praxis recht gute Erfolge erzielt. Der Trockenprozeß wickelt sich vollkommen gleichmäßig ab und ist Rißbildung bei dieser Art von Schmelztiegeln eine Seltenheit. Man will konstatiert haben, daß die Schmelztiegel etwa 20% länger im Feuer stehen können.

Die amerikanischen Häfen sind daher leichter im Gewicht, können auch rascher hergestellt werden und vollzieht sich auch der Trockenprozeß schneller. Auch die Schmelzung des Glases wickelt sich in diesen Häfen rascher ab. Es wäre daher zu begrüßen, wenn man auf den deutschen und böhmischen Hütten ähnliche Versuche anstellen wollte.

Ich habe auf einer deutschen Hütte bereits mit gutem Erfolg diese Bauart der Häfen eingeführt, und die Praxis hat gezeigt, daß es absolut nichts auf sich hat, wenn der

Digitized by Google

Boden schwächer gehalten wird. Wichtig ist es nur, die Häfen aus den besten Tonen und Schamotten zu bereiten, recht sorgfältig die Grundstoffe zu mischen, ebenso sorgfältig das Gemenge einzunässen und lagern zu lassen. DasWichtigste ist aber, die Häfen möglichst kompakt und festgefügt herzustellen. Es dürfen sich in den bearbeiteten Tonen keine Hohlräume oder Löcher zeigen. Ein gut, intensiv und homogen gearbeiteter Hafenkörper wird, auch wenn seine Wandungen nicht so stark sind, auf jeden Fall dasselbe leisten, wie ein dickerer Hafenkörper. Außerdem vollziehen sich, wie schon gesagt, der Trockenprozeß und die Schmelze gleichmäßiger und rascher.

Ist der Hafen ungleichmäßig in der Wandung, so wird der Hafen auch in der Schmelze ungleichmäßig von dem Glasfluß berührt resp. angegriffen. Dies sollte sich die Fachwelt gleichfalls vor Augen halten.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Glasschmelzhäfen in den Glashütten der Vereinigten Staaten von Nordamerika länger im Feuer stehen. Während in Europa die Glashäfen bereits nach 10, 12 oder 14 Wochen beseitigt werden, weil sie im Betriebe nicht mehr dienen können und ein schlechtes Glasprodukt liefern, bleiben die Häfen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 20 bis 24, auch 32 Wochen in Betrieb. Ich habe gefunden, daß das Glas in der Qualität deshalb nicht schlechter ist. Es ist doch interessant die Gründe zu suchen, warum die amerikanischen Häfen den europäischen Glastiegeln überlegen sein sollen. Die amerikanischen Hütten arbeiten häufig kontinuierlich oder mit gedeckten Häfen. Diese Art Häfen leben bekanntlich länger wie die offenen Häfen, die in der Nacht vollgeschmolzen und am Tage ausgearbeitet werden. Dies ist aber nicht der Hauptgrund. Auch die Brennstoffe spielen eine große Rolle. Während wir auf dem europäischen Kontinent alle möglichen Kohlenarten verwenden, bedienen sich die amerikanischen Hütten durchweg immer der gleichen Kohle oder einer Kohle, die eine gleiche Zusammensetzung hat. Hie und da bedient man sich auch des Naturgases als Brennstoffmittel und ist die Beschaffenheit des Naturgases an den verschiedenen Fundstellen gleich.

Auch ist festgestellt worden, daß die Häfen bei Naturgasfeuerung weniger in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Öfen sind in Amerika fast immer einheitlich. Man zieht das Rekuperativsystem vor, das bekanntlich recht gleichmäßige Temperaturen erzeugt. Die gleichmäßigen Temperaturen sind natürlich von großem Vorteil für das Leben des Hafens. Unbedingt gibt der Regenerativofen höhere Temperaturen, aber die Wechselflamme ist von keinem zu günstigen Einflusse auf die Häfen.

Die Häfen werden aus Bindeton und gebranntem Ton (Schamotte) bereitet. Man bedient sich in Amerika sehr gerne der deutschen Rohtone als Bindetone und haben die Tone von Grossalmerode, Meißen und Vallendar die amerikanischen Rohtone zu vertreten. Die deutschen Tone werden, wie gesagt, meistens als Bindetone verwendet, während die amerikanischen Tone nur gebrannt zur Verwendung kommen. Die guten amerikanischen Tone und Schamotten, die sich im Feuer tatsächlich bewährt haben, sind erstklassig und von der Güte der Rakonitzer Schieferschamotten.

Bei der Fabrikation der Häfen muß in erster Linie die außerordentliche Feuerfestigkeit berücksichtigt werden. Häfen sind im allgemeinen hochfeuerfest, wenn sie große Mengen Tonerde enthalten. Je tonerdereicher der Hafenkörper ist, um so dauerhafter zeigt er sich nicht nur dem Feuer gegenüber, sondern auch den schädlichen Angriffen des Glases. Eine große Schwierigkeit entsteht beim Bau der Schmelztiegel, die zur Schmelzung der feuerfesten Gläser dienen. Das feuerfeste Glas wird bei einer Temperatur von wenigstens 1500° C geschmolzen. Die Temperatur steigt bis 1650° C und ist mit dieser Temperatur die Gefahr gegeben, daß die Häfen erweichen. Man hat versucht, für das feuerfeste Glas Graphitschmelzhäfen zu verwenden. Doch sind die Versuche nicht günstig ausgefallen. Solange man keinen Hafen schaffen kann, der den Anforderungen sehr schwer schmelzbarer Gläser gewachsen ist, solange wird es schwierig sein, gute feuerfeste Gläser zu erzeugen. Die Temperaturen im Ofen lassen sich ja unschwer erhöhen. Aber hier ist eine Grenze gesetzt, weil die meisten feuerfesten Rohstoffe bei einer Temperatur von 1800° C in den Schmelzzustand übergehen.

Die hochfeuerfesten Gläser enthalten in großen Mengen SiO_2. Man hat in der letzten Zeit versucht, den feuerfesten Gläsern Titanoxyd und Zirkonoxyd in kleinen Mengen beizufügen, um eine glattere Schmelzung zu erzielen. Dabei haben Versuche gezeigt, daß Titanoxyd und Zirkonoxyd einen günstigen Einfluß auf die Häfen ausüben. So hat man auch die Frage aufgeworfen, Titanoxyd und Zirkonoxyd in die Tonmischungen der Schmelztiegel zu bringen.

Ich habe bereits gesagt, daß die amerikanischen Häfen in den Wandungen wesentlich schwächer gehalten werden. Schwächere Wandungen befördern die Schmelze des Glases. Dies ist ein sehr großer Vorteil. Die belgischen und französischen Glashäfen zeichnen sich ebenfalls durch auffallend dünne Wandung aus. Man könnte nun annehmen, daß die Schmelztiegel mit den schwächeren Wandungen nicht so lange leben wie die deutschen und böhmischen Häfen, die durchweg stärker und massiver gebaut werden. Aber das ist nicht der Fall.

Dünnere Häfen besitzen also große Vorzüge. Das Glas schmilzt schneller und auch das Brennen der Häfen resp. Tempern derselben geht rascher vor sich. Dünnere Häfen lassen sich natürlich gleichmäßiger tempern und sind während des Temperns und während der Schmelze nicht so großen Spannungen ausgesetzt.

Das Brennen der Häfen ist eine große Wichtigkeit. Die meisten Glashütten beschleunigen das Brennen der Häfen. Sie wollen den Glashafen bald im Betriebe sehen und sie möchten nicht so viel Brennstoff für das Tempern, also für den Vorbetrieb des Ofens verlieren.

Das Brennen der Häfen findet in besonderen Öfen statt, in denen man auch gewöhnlich die Steine brennt. Diese Brennöfen besitzen Bodenfeuerung und werden gewöhnlich unmittelbar mit Kohle oder Holz beheizt. Die Brennöfen, die weniger primitiv sind, haben Gasfeuerung und kann man die Temperatur im Ofen durch die Gasheizung wesentlich erhöhen. Der Brand des Hafens findet gewöhnlich bei einer Temperatur von 800—900° statt. In seltenen Fällen steigt diese Temperatur in den Temperöfen auf 1000°. Der Verfasser ist der Meinung, daß diese Vortemperaturen ungenügend sind. Man sollte die Häfen wenigstens bei einer Temperatur von 1100° durchbrennen. Wenn man die Temperatur sogar auf 1200° bringen könnte, so wäre dies von großem Vorteil für die späteren Glasschmelzen. Man muß trachten die Temperaturen des Brennofens und des Schmelzofens in Einklang zu bringen. Es geht technisch nicht an, und ist ein großer Nachteil beim Einsetzen der Häfen in den Schmelzofen, in demselben eine Temperatur von 12—1300° zu haben und im Temperofen nur eine Höchsttemperatur von 1000°. Besser wäre es, die Temperatur des Schmelzofens auf 1000° zu reduzieren. Aber dies ist nicht gut durchführbar und immerhin mit Nachteilen verknüpft, weil der Glasschmelzofen gewöhnlich eine Temperatur von 1400—1650° im Betriebe aufweist.

Es wird Aufgabe der Glasfabrikanten sein, die recht primitiven Temperöfen zu verbessern und Brennöfen aufzustellen, die mit einer Schlußtemperatur von wenigstens 1100° arbeiten. Alle Temperöfen sollten mit Gasfeuerung und Rekuperativheizung versehen sein. Nur auf diese Weise ist es möglich, hohe Temperaturen in den Temperöfen zu schaffen, um den Hafen gründlich durchzubrennen und auszuglühen. [14]

Digitized by Google

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

I. Binäre Gemische.

Von J. Bronn, Hannover.

Mit dreizehn Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 27).

Trotzdem die Annahme von Mellor über die Entstehung von Sillimanit in der ganzen neueren Literatur Verbreitung gefunden hat, ist sie doch neuerdings von N. L. Bowen und J. W. Grieg[1]) in Zweifel gezogen worden. Diese vertreten vielmehr die Ansicht, daß das, was man bis jetzt als synthetischen Sillimanit betrachtet hat, entweder ein Gemisch von Korundkristallen (Al_2O_3) in einer Glasart oder eine Verbindung Mullit $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ (28,2% SiO_2 + 71,8% Al_2O_3) mit dem Schmelzpunkt 1810° sei, wohingegen ein Gemisch entsprechend der Zusammensetzung von Sillimanit bereits bei 1545° zu erweichen beginne. Die bekannte Marquardt-Masse mit ihrem Gehalt von 24,75% SiO_2 und 66,52% Al_2O_3, wobei der Rest durch andere Oxyde ersetzt ist, nähere sich dem Mullit.

Gerade durch Gemenge solcher Zusammensetzung hofft man im Bureau of Mines in Washington[2]) zu Erzeugnissen

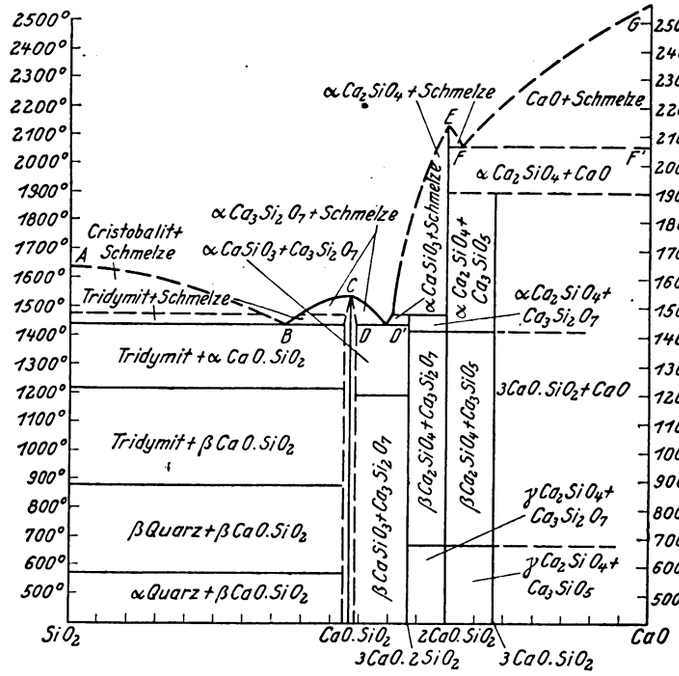


Abb. 5. Zustandsdiagramm der Kalk-Kieselsäure-Reihe.

von höherer Feuerfestigkeit als die bis jetzt übliche zu gelangen. Es wurde dies auf zweifache Weise zu erreichen gesucht, durch Verringerung des Kieselsäuregehaltes des Tones, indem es im elektrischen Ofen mit Eisen und Kohlenstoff geschmolzen wurde, wobei ein Teil der Kieselsäure als Ferrosilizium herausgeschmolzen wurde und andererseits durch Erhöhung des Tonerdegehaltes der Tonsubstanz durch Beimengung von Bauxit.

Die große Bedeutung, welche der Erforschung der Tonerde-Kieselsäurereihe zukommt, ist zu nicht geringem Grade durch den Umstand bedingt, daß diese beiden Oxyde die eigentliche Tonsubstanz Al_2O_3, $2\,SiO_2$ bilden.

Von nicht viel geringerer Bedeutung ist die Kalk-Kieselsäure-Reihe. Besonders ist dies für den Hüttenmann der Fall, da die Kalksilikate den Hauptbestandteil der meisten metallurgischen Schlacken ausmachen. Auch der Erforschung dieser Reihe ist eine große Zahl von Arbeiten gewidmet worden.[1]) Die Abb. 5 wie die Erläuterungen hierzu sind der Veröffentlichung von G. A. Rankin entnommen[2]).

Wenn man CaO und SiO_2 erhitzt, so können sich vier verschiedene Verbindungen bilden.

1. CaO, SiO_2 (Metasilikat), 2. $3\,CaO$, $2\,SiO_2$, 3. $2\,CaO$, SiO_2 (Ortosilikat) und 4. $3\,CaO$, SiO_2 (Trikalziumsilikat). Mehrere dieser Verbindungen treten in mehr als einer Kristallform auf.

Das Kalziummetasilikat CaO, SiO^2 mit 48,3% CaO und 51,7% SiO_2 tritt als α-$CaO \cdot SiO_2$ (Pseudowollastonit) und als β-CaO, SiO_2 (Wollastonit) auf.

Das Pseudowollastonit (α-CaO, SiO_2) ist in der Natur bisher niemals beobachtet worden, sondern nur in künstlichen Schmelzen und Schlacken. Er ist die stabile Form zwischen 1200° und dem Schmelzpunkt 1540°. Pseudowollastonit nimmt etwa 2% Kalk oder Kieselsäure in fester Lösung auf; derartige Zusätze verändern seine Umwandlungstemperatur in Wollastonit; der Kalk erniedrigt ihn auf 1190°, die Kieselsäure erhöht ihn auf 1210°.

Das Eutektikum zwischen α-CaO, SiO_2 und dem Tridymit (der stabilen Form der Kieselsäure bei der eutektischen Temperatur) weist die Zusammensetzung 37% CaO und 63% SiO_2 auf und schmilzt bei 1436°.

Die Verbindung $3\,CaO$, $2\,SiO_2$ mit 58,2% CaO und 41,8% SiO_2 spaltet sich bei 1475° in $2\,CaO$, SiO_2 und eine Flüssigkeit und zeigt demnach keinen wahren Schmelzpunkt. $3\,CaO$, $2\,SiO_2$ bildet mit α-CaO, SiO_2 ein Eutektikum aus 54,5% $CaCO_2$ und 45,5% SiO_2, das bei 1455° schmilzt. Mit $2\,CaO$, SiO_2 bildet sie kein Eutektikum.

Kalziumortosilikat $2\,CaO \cdot SiO_2$ mit 65% CaO und 35,0 % SiO_2 tritt in 3, wenn nicht gar in 4 Formen auf. Die bei hohen Temperaturen stabile α-Form schmilzt bei 2130 ± 20°; bei 1420° erfährt sie eine umkehrbare Umwandlung in die β-Form, welche bei 675° wiederum in die umkehrbare γ-Form übergeht. Die Umwandlung β — γ ist von einer Zunahme des Volumens um etwa 10% begleitet, wodurch die Masse in feinen Staub zersprengt wird. Diese Erscheinung, die man häufig beim Brennen von Portlandzement, bei Hochofen- und Martinschlacken beobachtet, ist als „Zerrieseln" oder auch als „Verstäubung" wohl bekannt.

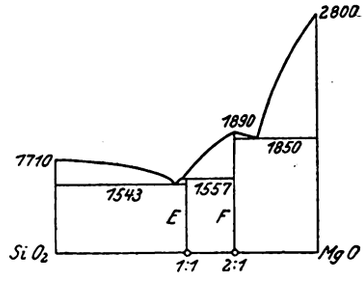


Abb. 6.
Magnesia-Kieselsäure-Reihe.

Das Trikalziumsilikat $3\,CaO \cdot SiO_2$ mit 73,67% CaO und 26,4 % SiO_2 ist bei seinem Schmelzpunkt instabil und zerfällt bei 1900° ± 20° in CaO und $2\,CaO \cdot SiO_2$. Die Tatsache, daß diese Temperatur unterhalb des eutektischen Punktes

[1]) J. Amer. Ceram. Soc. 7, 238 (1924), Ber. D. Keram. Ges. 5, Heft 1, Seite 14 (1924).

[2]) Tonindustrie-Ztg. 1924, S. 744.

[1]) Es sei hier der einschlägigen Arbeiten von Boudouard (Journ. Iron and steel Inst. (1905, S. 339), von Rieke (Sprechsaal 1907, S. 44) und von Philippi (Sprechsaal 1908, S. 46) gedacht. Ungefähr um dieselbe Zeit nahm sich die mit reichen Mitteln dodierte Carnegie Institution beim Geophysical. Laboratory in Washington unter Leitung von Arthur Day diesen Probleme an. Die Arbeiten von Mitgliedern dieses Institutes sind hier zumeist mit eingeklammerter (GphCJ) bezeichnet. Vgl. A. L. Day, E. F. Allen, E. S. Shepherd, E. P. White, F. E. White (GphCJ). „Die Kalkkieselreihe der Minerale", Tschermacks minerologische und petrographische Mitt. 26, 169 (1907).

[2]) Das ternäre System CaO—Al_2O_3—SiO_2. Z. anorg. Ch. 92, 217 (1915). (GphCJ).

Digitized by Google

zwischen CaO und 2 CaO, SiO_2 (2065° für 67,5% CaO und 32,5% SiO_2) liegt, erklärt, warum 3 CaO, SiO_2 in Berührung mit Schmelze im binaren System nicht vorkommt. Hinsichtlich der kristallographischen und optischen Eigenschaften dieser Formen der Kalkkieselreihe muß auf die Originalabhandlungen verwiesen werden.

In dieser Serie gibt es 3 Eutektika: Tridymit (SiO_2) + Metasilikat (CaO, SiO_2) bei 37% CaO und 1417° (1436°); Metasilikat + Orthosilikat bei 45% CaO und 1430° (1455°) und Orthosilikat + Kalk bei 67,5% und 2015° (2065°). Das Orthosilikat wird vom Wasser leicht angegriffen, welches reichlich den Kalk auflöst. Dies vermutlich ist der Grund, weshalb es in der Natur als Mineral nicht angetroffen wird. Die Dichte des im Lichtbogen geschmolzenen Kalkes ist 3,32 und die Härte 3.

Für dieses System stellten O. Andersen und N. L. Bowen[1]) das Zustandsdiagramm nach Abb. 6 auf. Als beständig haben sich hierbei nur Forsterit, MgO, SiO_2, Schmelzpunkt 1577 mit Klinoestatit 2 MgO, SiO_2 mit Schmelzpunkt 1890° gezeigt. Aus der Schmelze von Massen mit mehr als 39% MgO scheiden sich oberhalb 1557° Kristalle des Klinoestatits aus. Diese weisen in Gegenwart von etwas mehr MgO den eutektischen Punkt bei 1850° auf. [5]

(Schluß folgt.)

[1]) Z. anorg. C. 87, 283 (1914) und Amer. J. Science [4], 37, 487, (1914), diese wie die weiteren, von Olaf Andersen herrührenden Schmeldiagramme sind seiner sehr reichhaltigen Veröffentlichung „Ildfaste Oxsyders", herausgegeben von dem Norwegischen geologischen Amte als Publikation Nr. 1 des norwegischen staatlichen Rohstoffsausschusses, Kristiania 1922, entnommen.

Technische Rundschau.

Magnesit im basischen Stahlwerksbetrieb. (Mit drei Abb.) Man verlangt von der Zustellung der Öfen, daß sie bei praktisch erreichbaren Höchsttemperaturen der Einwirkung stark basischer Schlacken widersteht, infolge chemischer Einflüsse die Umwandlung fördert und begünstigt und den Ofenbetrieb wirtschaftlich gestaltet. Diese Eigenschaften besitzt der sintergebrannte Magnesit, welcher in den letzten 40 Jahren als basisches Zustellungsmaterial Verwendung gefunden hat und heute den Dolomit bis auf geringe Ausnahmen fast vollständig verdrängt haben dürfte. Zur Herstellung von sintergebranntem Magnesit scheint sich aber nicht jeder Rohmagnesit zu eignen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß sich als Zustellungsmaterial für basische Martinöfen Sintermagnesit mit 4—9% Eisengehalt, neben einem mäßigen Gehalt an Kalk am besten eignet. Das Interesse hat sich dem eisenhaltigen, krystallinischen Magnesit zugewendet. Man hat wohl auch versucht, durch Beimengung geeigneter Bindemittel den gebrannten amorphen Magnesit zu Sintermagnesit und Ziegel zu verarbeiten, doch allem Anscheine nach ohne Erfolg. Jedenfalls würde Amerika, welches in Kalifornien über große, ausgedehnte Vorkommen an amorphen Magnesit verfügt, sonst nicht den krystallinischen Magnesit aus Europa beziehen.

Von den krystallinischen Magnesiten hat sich der steirische mit Rücksicht auf seinen hohen chemisch gebundenen Eisengehalt am besten bewährt.

Der steirische Magnesit von Veitsch ist eine bestimmte Verbindung von kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Eisenoxydul und infolge seines chemisch gebundenen Eisenbestandes dem äußerst geringen Gehalte an Kieselsäure in der Lage, in praktisch erreichbaren Höchsttemperaturen zusammenzusintern, ohne dabei zu schmelzen.

Wie bekannt, wurde früher hauptsächlich gebrannter Dolomit als basisches Zustellungsmaterial verwendet, dessen Hauptnachteil darin besteht, daß er stets frisch gebrannt zur Verwendung kommen muß und nicht aufbewahrt werden kann, da er sofort Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Aus letzterem Grund kann auch ein stillgelegter Dolomitherd nicht sofort wieder in Betrieb genommen werden, sondern bedarf fast immer einer nahezu vollständigen Erneuerung.

Die Hauptvorteile des Magnesitherdes gegenüber dem Dolomitherd lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

1. Bei richtiger Herstellung und Behandlung hat er eine fast unbegrenzte Lebensdauer.
2. Infolge seiner chemischen Zusammensetzung wird er von den stärksten basischen Schlacken fast nicht angegriffen, widersteht gut höchsten Temperaturen und fördert den Umwandlungsprozeß.
3. Er ist wetterfest und kann anstandslos, auch durch längere Zeit, der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, ohne Schaden zu leiden.
4. Abgebrochene Magnesitteile können sofort wieder vermauert werden.
5. Ausbesserungen sind verhältnismäßig wenig notwendig und werden schnell bewerkstelligt. Nur ist zu empfehlen, auch die Ausbesserungen mit Sintermagnesit vorzunehmen.
6. Sintermagnesit bindet vorzüglich, und es ist ganz ausgeschlossen, daß sich Herdteile lösen und an die Oberfläche des Bades steigen.
7. Magnesit kann mit Dinas in direkte Berührung gebracht werden, ohne eine Verschlackung herbeizuführen.
8. Gesinterte Magnesitherde haben neben größter Dauerhaftigkeit auch große mechanische Festigkeit gezeigt, indem sie sich beim Beschicken mit kaltem Einsatz in den größten Stücken gut bewährt haben.

Gegenwärtig kennt man vier Arten von Magnesitherden, und zwar:

1. Den gemauerten Herd, nur aus Magnesitziegeln bestehend.
2. Den gestampften Herd, aus einer Mischung von Magnesit mit Teer hergestellt.
3. Den aufgesinterten Herd und
4. den sogenannten kombinierten Herd.

1. Der gemauerte Herd.

Derselbe besteht nur aus Magnesitziegeln, Normalsteine und Formsteine, welche muldenförmig, wie aus Abb. 1 hervorgeht, eingebaut werden. Er besteht in der Hauptsache aus zwei Gewölben, dessen Unterlage einige Lagen flach gelegter Normalsteine bildet. Letztere ruhen wieder auf mehreren Lagen Dinassteinen auf, welche direkt auf den Herdplatten oder Herdträgern liegen.

Die Steine werden gut aneinandergerieben, eingebaut, um möglichst kleine Fugen zu erhalten. Als Mörtel (10% vom Gewicht der Steine) wird gut gesiebtes Magnesitmehl mit ca. 10% gemahlener und gut gesiebter basischer Martinofenschlacke (zuweilen auch Weißkalk), welche mit etwas Wasser verrührt wird, verwendet.

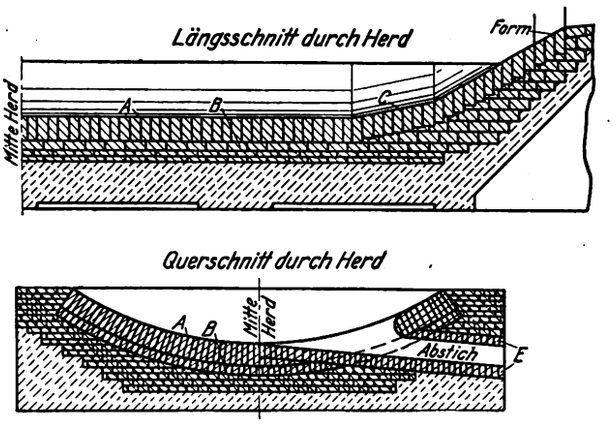


Abb. 1.
A = Kellsteine, *B, C, D* = Formsteine, *E* = Abstichsteine.

Bereits im Jahre 1909 hat ein führendes Martinwerk mit dem gemauerten Magnesitherd einen Versuch gemacht, der zufriedenstellend ausfiel. Der Herd wurde aber nicht naß mit Magnesitmörtel gemauert, sondern die Ziegel waren trocken in gut gesiebtes Magnesitmehl gelegt, oder vielmehr die Fugen wurden mit Magnesitmehl ausgestreut. Nach Fertigstellung wurde über das Ganze etwas gesiebte basische Martinschlacke geworfen, das Gas angestellt und der Magnesitboden bei guter Weißglut eine Zeitlang gesintert. Da leider Formsteine nicht verwendet werden konnten, weil dieselben nicht zur Hand waren, mußte man Normal-Magnesitsteine nehmen. Trotzdem hat dieser Herd über 200 Hitzen bestanden, ohne daß eine Reparatur notwendig war.

2. Der gestampfte Magnesitherd.

Derselbe ist aus der Abb. 2 ersichtlich. Auf den Herdplatten kommen einige Lagen Dinas oder beste Schamotte zu liegen, darauf zwei Flachschichten Magnesitsteine mit versetzten Fugen und auf diese zwei Rollschichten Magnesitsteine, ebenfalls mit versetzten Fugen. Die Fugen werden mit gut gesiebtem Magnesitmehl ausgefüllt und dasselbe gut festgestopft. Der Einbau der Magnesitsteine erfolgt an den Enden und Seiten des Herdes treppenartig, wie aus der Abbildung ersichtlich. Unterdessen mauert man das Stichloch und die Schlackenabstiche fertig. Auf diesem sorgfältig vorbereiteten Unterbau wird die sogenannte Stampfmasse eingetragen. Die Stampfmasse besteht am besten aus einem innigen Gemenge von

6 Teilen Magnesit fein Korn Nr. 1—3,
3 „ „ Bohnen „ 4,
1 Teil gekochten, heißen, wasserfreien Steinkohlenteer.

Unterdessen baut man im Ofen verschiebbare Holzschablonen ein. Die Masse muß möglichst heiß mit Preßluft-Stampfern gestampft werden. Die Stampfmasse selbst wird in Schichten von ca. 100 mm

Digitized by Google

Höhe eingetragen und so lange gestampft, bis sie gleichmäßig fest ist. Nun wird mit eisernen Hacken die Oberfläche der gestampften Lage aufgerauht, die nächste Schicht eingetragen und der Vorgang von früher wiederholt sich, bis der Herd (75—300 mm Stärke in der Mitte des Herdes je nach der Größe des Ofens) fertig ist. Es ist noch zu empfehlen, über das Ganze eine dünne Schicht basische Martinschlacke zu werfen und nun durch Anstellen des Gases die obere Schicht bei

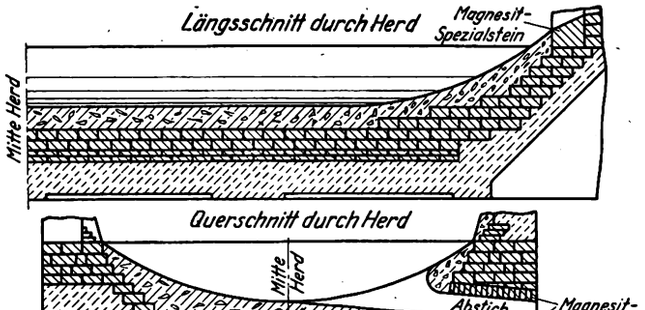


Abb. 2.

guter Weißglut durchzusintern, bevor man den Ofen beschickt. Der Blockzusatz an Sintermagnesit beträgt 15—30 kg pro Tonne Stahl.

Bei einem 20-Tonnen-Ofen mit flüssigem Einsatz arbeitend, bestand der gestampfte Teil des Herdes (300 mm in der Mitte des Ofens) aus einer Masse von 45% Dolomit, 45% Sintermagnesit und 10% Teer. Der Dolomit war von vorzüglichster Beschaffenheit, hoch in Magnesia- und nieder in Kieselsäuregehalt. Zum Ausbessern der Herde kam Dolomit, der stets frisch gebrannt zur Hand war, zur Verwendung. Der Verbrauch an Dolomit schwankte zwischen 25 und 35 kg pro Tonne Stahl. Sintermagnesit wurde zur Herstellung der Eingüsse, zum Verschluß des Abstiches, zu Reparaturen der Feuerbrücken und in der Schlackenlinie wie zum Anwerfen der Vorder- und Rückwände verwendet. Diese Herde haben im Durchschnitt vier Ofengewölbe überlebt, bei einer durchschnittlichen Gewölbehaltbarkeit von 1000 Hitzen. Auch die Haltbarkeit der Köpfe war infolge der Verblendung durch Magnesitziegel eine gute und betrug fast nie unter 700 Hitzen. Für Reparaturen dieser Herde verbrauchte man für Eingüsse, Abstichverschluß, Reparatur der Feuerbrücken und für Anwurf ca. 20 bis 25 kg Magnesit pro Tonne Stahl.

In einem anderen Werk handelte es sich um eine Anzahl von 15-Tonnen-Öfen, welche mit kaltem Einsatz arbeiteten und Qualitätsstahl herstellten. Die Öfen waren sämtlich mit Magnesit zugestellt, zwei Reihen Ziegel, die obere hochkantig und darauf Stampfmasse, bestehend aus Sintermagnesit mit 7% wasserfreiem Teer. Hier verwendete man zur Ausbesserung nur Magnesit und verbrauchte 30 bis 40 kg pro Tonne Stahl, wobei zu bemerken ist, daß die Öfen mit übermäßig schweren Beschickungen arbeiteten. Daraus erklärt sich auch der übermäßig hohe Verbrauch an Magnesit. Die Herde hatten eine durchschnittliche Lebensdauer von ca. 3500 Hitzen, hielten also mehr als drei Ofengewölbe aus. Die Haltbarkeit der Köpfe betrug nicht über 600 Hitzen.

3. Der aufgesinterte Magnesitherd.

Diese Zustellung wird fast ausschließlich in den Vereinigten Staaten angewendet und hat sich ganz besonders für die Prozesse geeignet, welche mit Erz und flüssigem Einsatz nach dem Monell- oder Talbotverfahren arbeiten.

Der aufgesinterte Magnesitherd ist ohne Zweifel die widerstandsfähigste und dauerhafteste aller Martinofen-Zustellungen. In Amerika sind gesinterte Magnesitherde mehr als acht Jahre in ununterbrochenem Betriebe gewesen. Der Aufbau des gesinterten Magnesitherdes ist fast derselbe wie jener des Stampfherdes in der Abb. 2, nur daß an Stelle der Stampfmasse lediglich Sintermagnesit verwendet wird und der gesinterte Teil in der Ofenmitte etwas schwächer zur Ausführung kommt als die Stampfmasse. Der Unterbau des Herdes ist in beiden Fällen vollständig derselbe. Als Sintermasse wird Sintermagnesit Korngröße 1—3 (0—10 mm) mit 10—25% gemahlener basischer Martinschlacke verwendet. Man schaufelt das Gemenge gut durcheinander und bespritzt es etwas mit Kalkwasser. Nun stellt man das Gas an und bringt zunächst die oberste Lage Magnesitsteine in gute Weißglut, bis sie zu sintern beginnen. Auf diese heißen Magnesitsteine streut man nun eine ganz dünne Schicht basische Martinschlacke, wartet, bis die seauch angesintert ist und sich mit dem Ziegelboden gut verbunden hat. Jetzt erst beginnt man mit dem Eintragen der Sintermasse. Dies geschieht in dünnen Lagen von 25 mm Stärke über den ganzen Herd. Nach Fertigstellung des Herdes gibt man noch mehr Hitze, wodurch das Herdmaterial etwas weich wird. Mit Hilfe einer eisernen Formkrücke formt man nun die fertige Gestalt des Herdes und rundet eckige Stellen aus. Der so fertiggestellte Herd wird nun mit basischer Martinschlacke beschickt und der Rest derselben wird durch den Abstich abgelassen. Diese Sättigung des Herdes mit Schlacke schützt denselben gegen spätere Aufnahme von Stahl und erhöht dessen Haltbarkeit.

4. Der kombinierte Herd,

eine Verbindung des gestampften mit dem gemauerten Herd (siehe Abb. 3). Auf die Herdplatten kommen eine oder mehrere Lagen Schamottesteine mit versetzten Fugen, auf diese drei Lagen Magnesitsteine, die oberste hochkantig, ebenfalls mit versetzten Fugen. An den Seiten und Enden des Herdes sind die Magnesitsteine gut aneinandergereiht treppenartig unter Verwendung eines dünnen Magnesitmörtels eingebaut. Auf das Magnesitmauerwerk wird die Magnesitstampfmasse in derselben Weise, jedoch mit nur 1% Teerzusatz, aufgestampft, wie dies unter „Der gestampfte Magnesitherd" beschrieben ist. Vor Eintragen der Stampfmasse empfiehlt es sich, das Magnesitmauerwerk mit heißem, wasserfreiem Teer anzustreichen, wodurch eine bessere Bindung der Stampfmasse erreicht werden soll. Hat die Stampfmasse die verlangte Stärke erreicht, so wird zum Abschluß eine Rollschicht Magnesitsteine mit dünnen Fugen als verkehrtes Gewölbe eingemauert. Dieser Herd muß, da naß gemauert, äußerst vorsichtig und langsam getrocknet werden.

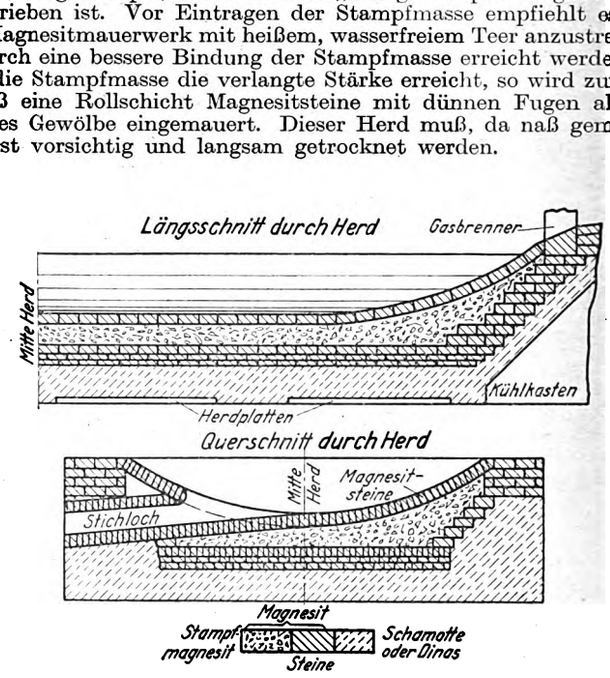


Abb. 3.

Vor dem Einsetzen empfiehlt sich auch hier, über die Magnesit-Rollschicht einige Schaufeln basische Martinschlacke zu werfen, scharf Gas zu geben, um die Schlacke auf dem Magnesitgewölbe aufzusintern. Die Widerstandsfähigkeit des Herdes wird dadurch erhöht.

Die Haltbarkeit eines Magnesitherdes hängt natürlich stark von dem eingeschlagenen Verfahren und dem Gang des Betriebes ab. Immerhin kann man auf Grund der bis jetzt gemachten Erfahrungen annehmen, daß ein sorgfältig gestampfter Magnesitherd über 3000 Hitzen hält, also mindestens drei Ofengewölbe und fünf Kopfreparaturen überlebt.

Bei vielen amerikanischen Öfen wurden auch die Wärmespeicher mit Magnesitsteinen verblendet und man hat damit gute Erfahrungen gemacht.

Die senkrechten Wände der Ofenköpfe, welche von der Stichflamme getroffen werden, verblendet man auch vielfach mit Magnesitsteinen. Ebenso stellt man in den Gasbrennern die Sohlen aus einer Flachschicht Magnesitziegel her.

In vereinzelten Fällen findet man noch, daß zwischen Magnesit und Dinas eine neutrale Lage von Chromziegel angeordnet wird. Diese ist absolut nicht notwendig, da Magnesit direkt mit Dinas in Verbindung kommen kann, ohne daß eine Verschlackung zu befürchten ist. Schädlich für den Magnesitherd ist allerdings das sogenannte Tropfen des Dinasgewölbes auf das Magnesitmaterial.

Mit Rücksicht auf die mit Magnesitherden gemachten Erfahrungen empfiehlt es sich, bei dem Betrieb von Magnesitherden folgende Punkte zu befolgen:

1. Alles Magnesitmaterial ist gegen starken Temperaturwechsel sorgfältig zu schützen.

2. Wenn Gewölbe oder Köpfe erneuert werden müssen, ist es zu empfehlen, den Ofen tunlichst langsam auskühlen zu lassen, den Herd mit eisernen Platten abzudecken und die Temperatur im Herd selbst nicht unter 100° C, wenn möglich eher höher, zu halten, indem man am besten auf dem Herd ein Holzfeuer unterhält. Es ist darauf zu achten, daß sämtliche Ventile vollständig geschlossen sind, damit jeder Zug vermieden wird, welcher ein Reißen des Materiales verursachen könnte.

3. Anwärmen sowie Abkühlen des Ofens muß in jedem Falle langsam und vorsichtig bewerkstelligt werden. Sämtliche Türen müssen geschlossen sein und die Ventile im Anfang nur wenig geöffnet und nach und nach langsam geöffnet werden.

Digitized by Google

4. Nach jedem Abstich muß der Herd sorgfältig von Schlackenresten gereinigt werden, was rasch bewerkstelligt wird, indem man einige Schaufeln Sand über den Herd streut, welcher die Schlackenreste löst.

5. Nach jedem Abstich und nach Entfernung der Schlackenreste muß nachgesehen werden, ob der Herd aufgerissene Stellen aufweist. In diesem Falle müssen diese Löcher sofort am besten mit Sintermagnesit sorgfältig ausgefüllt werden. Eventuell kann Dolomit verwendet werden, falls derselbe in guter Qualität, mit hohem Magnesia- und niederem Kieselsäuregehalt und frisch gebrannt zur Verfügung steht. (Ing. F. Engan, Einiges über die Verwendung von Magnesit als basisches Zustellungsmaterial im Stahlwerksbetrieb. Berg und Hütte 1924, Folgen 3 und 5, Seite 74—76 und 155—161.) [84.]

Der Einfluß von salzhaltiger Kohle auf feuerfeste Erzeugnisse. Da im Koksofengas bei Verwendung von salzhaltiger Kohle Ammoniumchlorid enthalten ist, so wurde geprüft, welchen Einfluß dieses Salz auf feuerfeste Erzeugnisse ausübt.

Die ersten Versuche wurden an einem Silikastein ausgeführt, von dem ein Stück abgebrochen und in einem elektrischen Ofen $3^1/_2$ Stunden auf 750° erhitzt wurde. Während dieser Zeit wurde ein gleichmäßiger Strom von Salzsäure und Ammoniak eingeleitet. Nach Ablauf dieser Zeit wurden die Reagenzien abgestellt, während der elektrische Strom noch weitere $3^1/_2$ Stunden eingeschaltet blieb, um etwaiges noch unverbundenes Ammoniumchlorid von der Probe zu entfernen. Die so behandelte Probe hatte an Gewicht etwas abgenommen, ihre Farbe war, nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern, heller geworden. Physikalisch schien sie unverändert. Durch eine Analyse wurde festgestellt, daß der Eisengehalt erheblich zurückgegangen war.

Ein zweiter Versuch wurde in der gleichen Weise ausgeführt, diesmal aber die Temperatur bis auf 970° gesteigert. Die Farbe an der Oberfläche und im Innern war noch heller geworden, physikalische Änderungen waren nicht zu bemerken, und das Gewicht hatte wieder etwas abgenommen. Bei einem Vergleich zwischen den Analysen von dem ursprünglichen Silikastein und den Proben von den Versuchen 1 und 2 konnte man sehen, daß der Eisen- und Titangehalt proportional der Temperaturzunahme abnimmt, während die übrigen Konstituenten fast konstant bleiben. Der geprüfte Stein scheint also durch salzhaltige Kohle nicht ungünstig beeinflußt zu werden.

In gleicher Weise wurde ein Stein aus feuerfestem Ton geprüft. Beim Erhitzen auf 850° nahm das Gewicht etwas ab, die Farbe war durch und durch heller geworden. — Bei einem zweiten Versuch wurde bis auf 1180° erhitzt. Das Gewicht hatte sich wieder etwas vermindert. Oberflächlich war die Probe weiß geworden, im Innern fand sich aber ein Kern, der dunkler war als der ursprüngliche Stein. Die Probe schien also durch Ammoniumchlorid nicht gleichmäßig angegriffen zu werden. Man nahm an, daß sich das Eisen im Innern konzentrierte, nach einer Analyse des dunklen Kerns zeigte es sich jedoch, daß der Eisengehalt im Vergleich mit der ursprünglichen Probe abgenommen hatte.

Es wurde darauf der Versuch gemacht, durch mehrstündiges Erhitzen den feuerfesten Ton gleichmäßig, auch im Innern, zu bleichen. Nachdem die Probe 24 Stunden lang auf 1100° erhitzt worden war, wurde sie aus dem Ofen herausgenommen und in einer Muffel 2 Stunden lang auf 800° erhitzt, damit etwa eingeschlossene Gase entfernt und irgendwelche Teile, die durch den Wasserstoff des zersetzten Ammoniaks reduziert worden waren, wieder oxydiert wurden. — Es gelang auf diese Weise nicht, ein unzerkleinertes Stück des feuerfesten Steines zu bleichen. Bei einer Analyse fand sich fast das ganze Eisen noch vor. Bei einer gepulverten Probe desselben Materials dagegen, das auf dieselbe Weise behandelt worden war, schien praktisch das ganze Eisen entfernt und damit der Versuch geglückt zu sein.

Fernerhin wurde eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die den Einfluß von Ammoniumchlorid bei verschiedenen Temperaturen zeigen sollten. Zu dem Zweck wurden Proben 24 Stunden lang auf Temperaturen zwischen 1265 und 880° erhitzt. Darauf wurde der Al_2O_3-Gehalt in ihnen vermittels Phenylhydrazin bestimmt. Es zeigte sich, daß sich mit steigender Temperatur immer mehr Tonerde aus dem Stein löst und daß zwischen 900 und 910° eine kritische Temperatur herrscht, unterhalb welcher sich sehr wenig und oberhalb welcher sich ein großer Teil Tonerde löst. Daraus kann man schließen, daß einem Stein aus feuerfestem Ton, wie dem eben untersuchten, unter 900° der Einfluß von salzhaltigen Kohlen weniger schädlich sein wird, als wenn er höheren Temperaturen ausgesetzt ist.

Als Ergebnis der Arbeit kann angesehen werden, daß Silikasteine Steinen aus feuerfestem Ton als Futter für Koksöfen hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen salzhaltige Kohle überlegen sind. (L. M. Wilson, The Effect of Salty Coal upon Refractory Materials. Trans. Cer. Soc. 1923/24, Teil 1, S. 39—50.) L. M. [119]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. In der feuerfesten Industrie betragen die neuen Löhne in der Rheinpfalz und im mittleren Rheingebiet 0,52 M. Former und Ofenleute erhalten 3—4 Pf. mehr. [203q]

— **Ausnahmetarif für Neuroder Schieferton.** Mit Gültigkeit vom 16. Februar bis auf jederzeitigen Widerruf wird ein Ausnahmetarif 5i für gerösteten (gebrannten) Schieferton von Neurode, Königswalde (Kr. Neurode) und ferner Mittelsteine (für von Schlegel eingehende Sendungen) nach bestimmten rheinischen und westfälischen Stationen eingeführt. Die Fracht innerhalb dieser Stationsverbindungen wird nach den Frachtsätzen der Klasse F berechnet. Näheres enthält der Tarif- und Verkehrsanzeiger der Deutschen Reichsbahn vom 16. Februar 1925 (Preußisch-Hessisches Netz). [170p]

Frankreich. Forderungen der keramischen Industrie anläßlich der deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen. Aus einer Eingabe der französischen keramischen Industrie an den Handelsminister anläßlich der schwebenden deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen, die sich u. a. auf weiße Tone des Westerwalds, Feldspat, Tone zur Herstellung von Steingut und Kaolin erstreckt, entnehmen wir einiges, was für den engeren Kreis unserer Leser von besonderem Interesse ist, nämlich die Forderungen bezüglich Findlingsquarzit und feuerfester Tone. Es wird über diese Rohstoffe hierin wörtlich ausgeführt: Findlingsquarzit: Die Silikaindustrie sei von den Quarzbrüchen in Rheinhessen und im Westerwald abhängig. Eine besondere Qualität, die unter dem Namen Findlingsquarzit bekannt ist, diene zur Fabrikation von Silikasteinen mit hoher Feuerfestigkeit, insbesondere zum Bau der Martinöfen. Die von französischen Geologen in Frankreich entdeckten Quarze ersetzen nur sehr unvollkommen die Quarzarten deutschen Ursprungs. Seit 1919 hatte Deutschland die Ausfuhr von Findlingsquarzit untersagt. Nur dank der unaufhörlicher Vorstellungen der Vertretung der französischen keramischen Industrie bei der Interalliierten Kommission erlangten die Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse einige kleine Ausfuhrbewilligungen. Bei den Handelsvertragsverhandlungen mit Deutschland müsse die französische Regierung Deutschland pflichtmäßige Lieferung der zur normalen Bedarfsdeckung der französischen Silikaindustrie nötigen Tonnen Findlingsquarzit auferlegen. Die französischen Silikafabrikanten brauchten rund 4000 t Quarzit monatlich. Feuerfeste Tone und Erden: Vorstehende Überlegungen ließen sich in gleicher Weise auf die stark tonerdehaltigen Tone, die die französischen Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse benötigen, beziehen. Von Deutschland könnten als Reparationsnaturalleistungen für den Bedarf der feuerfesten Fabriken rund 1000 t monatlich verlangt werden. Auch die französischen Steingutfabriken seien von Deutschland hinsichtlich bestimmter Rohstoffe, die teils aus den Tongruben des Westerwaldes (Langendernbach), für kieselsäurehaltige Tone teils aus den Gruben der Pfalz (Hettenleidelheim, Lautersheim) gewonnen werden, abhängig. Ihr Monatsbedarf könnte auf 200 t geschätzt werden. [222]

— **Bevorstehende Zollerhöhung.** Der neue französische Zolltarif bereitet erhebliche Zollsteigerungen auf keramische Erzeugnisse vor. Der Zollsatz für feuerfeste Produkte wird demnach betragen:

	Autonomer-Tarif für 100 kg brutto	Minimal-
Position 331:		
Tiegel, Retorten, Kapseln, Muffeln, hohle Stücke außer Ziegel . . .	24,—	8,—
Volle Ziegel von 2 cdm	8,25	2,75
Andere Ziegel von allen Formen und Dimensionen	12,—	4,—
Position 332:		
Ziegel und Steine aus Silizium, Aluminium, Bauxit	24,—	8,—
Ziegel und Steine aus Magnesium, Chromeisensein usw.	36,—	12,—
Tiegel und Erzeugnisse in Graphit und anderen Kohlenderivaten	90,—	30,—

Sch. [209]

Vereinigte Staaten. Auf dem New-Yorker Markt wurden Ende Februar folgende Preise für feuerfeste Erzeugnisse und Rohstoffe bei Abnahme großer Mengen notiert:

Silikasteine: $22^1/_2$ cm fob Bezirk Chicago je 1000 48—50 $, $22^1/_2$ cm fob Birmingham 45—47 $, fob Mount Union, Pa., 40—42 $, Siliziumkarbidsteine $22^1/_2$ cm je 1000 1180 $.

Magnesitsteine: $22^1/_2$ cm Rechtecksteine fob Fabrik je Tonne 65—68 $, $22^1/_2$ cm Gewölbe- und Keilsteine je Tonne 80—85 $.

Bauxit, einheimischer, gemahlen, fob Versandstation je Tonne 5,50—8,75 $.

Feuerfeste Tonsteine: 1. Wahl $22^1/_2$ cm Maß fob Fabriken Kentucky je 1000 43—46 $, 2. Wahl 36—40 $.

Bauxitsteine: 56% Al O fob Pittsburgh je 1000 140—145 $.

Chromsteine: fob Versandtsation im Osten je Tonne 48—50 $.

Chromzement: 40—50% Cr_2O_3 je Tonne 23—27 $, 40—45% Cr_2O_3 je Tonne 23 $ fob Verschiffungsstation des Ostens.

Zirkon: 99% je engl. Pfund 0,06—0,07 $.

Magnesit, gebrannt, je Tonne 35—42,50 $.

Graphit, Ceylon, in Stücken. 1. Wahl einschl. Faß je lb. 0,07 bis $0,07^1/_2$ $ (1 lb. = 0,454 kg), hochwertiger amorpher Graphit, roh je Tonne 15—35 $. [203r]

— **Bauxitgewinnung.** Die Bauxitgewinnung in den Vereinigten Staaten hat im Jahre 1924 den Vorkriegsstand erreicht. Sie betrug insgesamt 500 000 t. In erster Linie steht die Bauxit-Compagnie in Bauxit, Arkansas, mit einer Tagesproduktion von

Digitized by Google

1000 t. In Arkansas befinden sich noch drei weitere Betriebe. Die im Osten der Vereinigten Staaten gelegenen treten dagegen zurück, weil die dortigen Lager erschöpft sind. In den Territorien Alabama, Georgia und Tennessee arbeiten acht Betriebe, deren Ergebnis auf 42 810 t geschätzt wird. In Georgia und Alabama werden außerdem verschiedene neue Lager aufgeschlossen. Die Bauxiteinfuhr aus Südamerika, Frankreich und Dalmatien erreichte monatlich 8500 t, im Jahr demnach 102 000 t gegen 23 656 t im Jahre 1922.

Der amerikanische Bauxit wurde im Juni 1924 mit 6 bis 9 Dollar pro Tonne bezahlt, dann trat eine Preissenkung um 0,5 Dollar pro Tonne ein. Ausländischer Bauxit wird 1 Dollar billiger gehandelt. Nach der Preissenkung des amerikanischen beträgt derPreisunterschied jedoch nur noch 25 cts. (Zement 1925, Nr. 2.) [137]

Italien. In Turin ist eine neue Fabrik feuerfester Produkte, insbesondere solcher von hoher Widerstandskraft, mit einem Kapital von 250 000 L. gegründet. Als einziger Verwalter der Gesellschaft wird Herr Ettore Ghizzetti genannt. [189b]

— **Preise für feuerfeste Materialien** in Mailand (Ende 1924).

	pro mille
A. Für feuerfeste Steine:	
1. Englische mit weniger als 30% Tonerdegehalt	1150—1250 Lira
2. Englische mit 30% und mehr Tonerdegehalt	1500—1700 „
3. Einheimische, gewöhnliche Ware	850—1200 „
4. Einheimische, bessere Ware	1300—1600 „

	pro tonne
B. Für feuerfesten Ton:	
1. Englischen, gemahlen	— — Lira
2. Von Bollène, gemahlen	240— 280 „
3. Einheimischen, gemahlen	120— 150 „

[189a]

Rußland. Magnesit. In Rußland wird Magnesit hauptsächlich im Ural, in der Nähe der Satkinski-Hütte (im Kreise Upfa) gewonnen. Die Vorkriegsproduktion erreichte 4,3 Mill. Pud (1912). Die Vorräte bis zu einer Tiefe von 60 m werden auf 30 Mill. t. geschätzt. Die mittlere Probe gibt 47,38% MgO, 0,65% Al/O/ und Fe/O/ und 0,2% CaO. Der kalzinierte Magnesit enthält bis 93% und mehr Prozente MgO. 1923/24 wurden 16 400 t Rohmagnesit gefördert. Die ausgezeichneten Eigenschaften dieses Magnesits (er ist kristallinisch) und seine große Reinheit befähigen ihn nicht nur dazu, den Bedarf der hemischen Hüttenindustrie zu decken, sondern auch als Export-Taren aufzutreten. [178c]

Ungarn. Preise für Schamottesteine. 1. Wahl, Normalformat 4000 Kr. je Stück. Schamottemehl 1000 Kr. je Kilogramm. Auf sämtliche Baustoffe kommen noch 3% Umsatzsteuer. [203k]

Australien. Die Ausfuhr von Magnesit, roh und gebrannt (sintergebrannt) aus Tarifnummer 110 des Zolltarifs, ist ab 1. März nur mit Bewilligung gestattet. [203v]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren zur Reinigung von ton- und kaolinhaltigen Substanzen auf kolloidchemischem Wege.

Das Verfahren besteht darin, daß man die aufzubereitenden Stoffe nach genügender Zerkleinerung aufschlämmt und zur Aufschlämmung solche Elektrolyte oder ein Gemisch von solchen Elektrolyten gibt, welche befähigt sind, die für die Peptisation schädlichen Ionen (als welche insbesondere Ca'', Ba'', Al''', SO_4''' u. a. zu nennen sind) unschädlich zu machen und gleichzeitig peptisierend auf die Stoffe bzw. Bestandteile zu wirken. Als geeignete Elektrolyte in diesem Sinne haben sich die Alkalisalze der Oxalsäure und der Zitronensäure erwiesen, die entweder für sich oder in Verbindung mit anderen Elektrolyten, z. B. hydroxylionenhaltigen, zur Anwendung kommen. — Beispiel: Zur Ausführung des Verfahrens werden z. B. ein Gewichtsteil rohen Kaolins mit einer den jeweiligen Eigenschaften des Kaolins entsprechenden Wassermenge, z. B. 1—5 Teile Wasser, angerührt. Zu dieser Suspension gibt man unter Umrühren in kleinen Mengen allmählich eine wässerige Lösung von Natriumoxalat hinzu, so lange, bis Peptisation eingetreten ist und deutliches Absitzen der Verunreinigungen, wie Sand, Glimmer usw., sichtbar wird. Man läßt dann einige Zeit absitzen und trennt die überstehende Suspension von dem meist sehr festhaftenden Bodensatz. Aus der Suspension wird das gereinigte Kaolin nach einer der bekannten Methoden ausgebracht. ((D.R.P. 405 112. Kl. 80b. Pat. v. 13. 11. 1921 ab. Ausgeg. 28. 10. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in der Schweiz vom 18. 11. 1920. Elektro-Osmose Akt.-Ges.([Graf Schwerin Gesellschaft] in Berlin.)

Vorrichtung zum Schlämmen von Kaolinerden o. dgl. (Abb. 1).

1. Vorrichtung zum Schlämmen von Kaolinerden o. dgl., bei welcher die Flügel eines Rührwerkes die sich niederschlagenden Sinkstoffe nach dem Ende des Rührbehälters treiben, wo eine Schnecke die von den Nutzstoffen befreiten Sinkstoffe abführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührarme *b*, von dem Frischwasserzuflußende des Behälters *a* beginnend, zunächst die Gesamtheit der sich in diesem Teil abscheidenden Sinkstoffe befördern, während weiterhin nach dem Abflußende des Rührbehälters zu unter einem siebartigen Bodenteil *f* desselben eine Kammer *e* mit Förderschnecke *g* angebracht ist, derart, daß in diese Kammer die von den Rührarmen zugeschobenen und sich dort niederschlagenden, von den Nutzteilchen befreiten Schwerstoffen gelangen und von der Schnecke abgeführt werden. 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher eine die Sinkstoffe aufnehmende Kammer hinter den eigentlichen Schlämmbehälter geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgeschaltete, mit einem Becherwerk versehene Kammer *h* mit ihrem Boden in gleicher Höhe mit dem Boden der unter dem siebartigen Bodenteil *f* des Rührbehälters angeordneten Kammer *e* liegt und mit ihr in freier Verbindung steht, so daß die Förderschnecke *g* die Sinkstoffe auf geradem Wege in die nachgeschaltete Kammer *h* befördern kann, aus welcher sie durch das Becherwerk entfernt werden. (D. R. P. 390 173. Kl. 80a. Pat. v. 8. 4. 1921 ab. Ausgeg. 20. 8. 1924 Oskar Schmidt in Mönchswalde.)

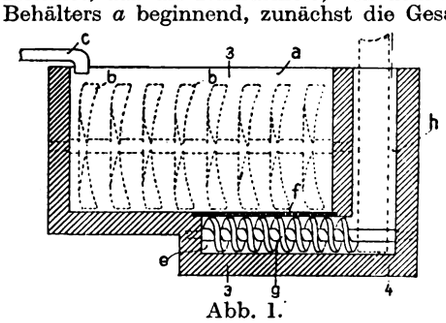


Abb. 1.

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne).

Mit zwei Abbildungen.

Tonbehandlung. Raleigh H. Staley. Amerik. Pat. 1 478 842 vom 25. 12. 23. Abb. 7.

Der Ton wird in einer Strangpresse zunächst durch ein Sieb gepreßt, wobei die entstehenden Tonfäden in einen Raum dringen, aus

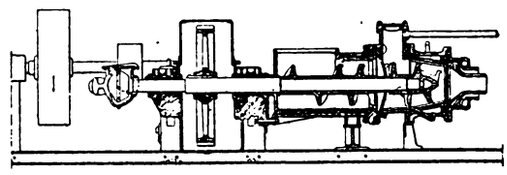


Abb. 2.

dem die Luft abgesaugt wird. Auf diese Weise möglichst von Luft befreit, wird der Ton sodann durch ein Mundstück aus der Strangpresse ausgestoßen.

Feuerfeste Masse. John L. Ohman. Amerik. Pat. 1 479 107 vom 1. 1. 24.

Die Masse besteht aus Siliziumkarbid, geschmolzener Kieselerde und blätterigem Graphit.

Brennstoffspeisung von Ziegelöfen u. dgl. Ruetz Hans. Franz. Pat. 575 008. Abb. 3.

In dem trichterförmigen Brennstoffbehälter (*1*) sitzen an einem, in einem Konus (*6*) beweglichen Organ (*2*) zwei gekrümmte Platten

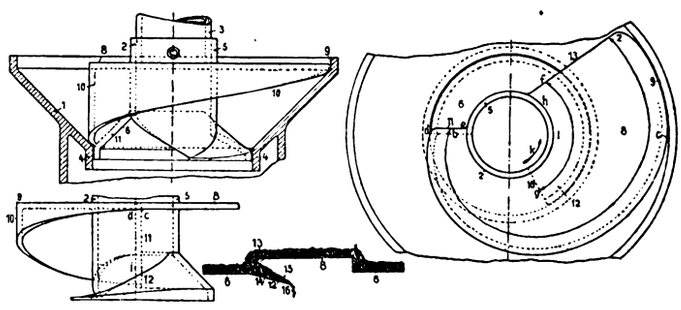


Abb. 3.

(*8*, *12*) teilweise übereinander, die bei der Umdrehung ein gleichmäßiges Hinabgleiten des Brennstoffes in den Ofen bewirken.

II. Patentanmeldungen.

12 m, 5. K. 84 561. Dr. Friedrich Kleinmann, Bonn, Endenicher Straße 69. Verfahren zum Aufbereiten und Aufschließen von tonerdehaltigen Stoffen. 13. 1. 23. (16. 4. 25)[1])

80 b, 8. R. 54 541. Firma Razen, Schaefer & Cie., G. m. b. H., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Auskleidungen und Teilen von Öfen. 30. 11. 21. (16. 4. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

80 b, 12. F. 55 777. Dr. Hans Fleißner, Leoben; Vertr.: L. M. Wohlgemuth, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zum Behandeln von Tonen, Bauxiten u. dgl. zwecks Entfernung des Eisens. 27. 3. 24. Österreich 7. 8. 23. (16. 4. 25.)

80 b, 12. C. 35 128. Firma Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung, Berlin, u. Dr. Max Platsch, Berlin-Schöneberg, Helmstr. 5. Verfahren zur Aufbereitung von Ton. 12. 7. 24. (2. 4. 25.)

80 b, 8. D. 43 220. Firma Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Magnesitmassen. 20. 2. 23. (2. 4. 25.)

80 b, 8. M. 85 440. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz; Vertr.: Th. Zimmermann, Stuttgart, Rotebühlstr. 59. Verfahren zur Herstellung einer leicht formbaren, hochfeuerfesten Masse. 23. 6. 24. Schweiz 12. 5. 24. (2. 4. 25.)

80 c, 16. D. 44 608. Dr. Otto Dietsche, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstr. 128/137. Verfahren zur Ausnutzung der Abwärme von Ringöfen. 6. 12. 23. (2. 4. 25.)

80 c, 14. H. 94 194. Erich Hauenschild, Triest; Vertr.: E. Cramer u. Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. 13. 7. 23. (16. 4. 25.)

80 c, 16. E. 31 086. Ottomar Erfurth, Teuchern, Ringofenbeschicker. 7. 8. 24. (16. 4. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 a. 903 411. Firma Alphons Custodis, Düsseldorf. Feuerfester Stein mit Aufhängevorrichtung für Zuglenkwände. 5. 12. 24. C. 17 418.

80 a, 903 350. Johann Budde, Hubbelrath, Post Erkrath. Formkasten zur Herstellung von Steinen. 11. 2. 25. B. 110 641

80 b. 904 123. Firma C. Lucke, Eilenburg. Hydraulischer Preßzylinder mit Kolben für Kunststeinpressen. 1. 10. 24. L. 54 876.

80 a. 904 124. Firma C. Lucke, Eilenburg. Stempelpresse mit um eine Achse sich drehendem Preßtisch und heizbaren Preßstemstempeln. 1. 10. 24. L. 54 877.

Bücherschau.

Chemisches Wörterbuch. Von Dr. St. Remy. Teubners kleine Fachwörterbücher Nr. 10/11. Leipzig und Berlin 1924. B. G. Teubner. Preis geb. ℳ 8.60.

„Was für ein Stoff ist das? Woraus besteht er? Wie wird er hergestellt? Wozu wird er gebraucht?" Auf diese Fragen gibt das Wörterbuch in klarer und knapper Form Auskunft. Aber das Ziel des Buches geht noch weiter. Es will einen Einblick in das gedankliche Gerüst geben, das die chemische Wissenschaft aufgebaut hat, ein tieferes Verständnis für chemische Begriffe und theoretische Grundlagen der Chemie wecken und schließlich auch über chemisches Apparatewesen, Arbeitsverfahren und Untersuchungsmethoden Aufschluß geben, soweit der kleine Umfang des Buches dieses bei dem gewaltigen bearbeiteten Fragenkomplex gestattet. Bei der gewählten alphabetischen Anordnung des Stoffes ist die Erfüllung solcher Aufgaben nicht leicht, ist aber dem Verfasser zum größten Teil gelungen. Das Buch geht weit über den Rahmen der reinen Chemie und behandelt verschiedene Fragen der chemischen Technologie. Auch dem Keramiker sowie speziell dem Leser unserer Zeitschrift kann das Buch gute Dienste leisten, wenn auch die keramische Terminologie naturgemäß lange nicht erschöpfend behandelt ist. Letztere Tatsache gibt uns Veranlassung, die Herausgabe eines ähnlichen Wörterbuches für keramische Technologie anzuregen. L. [41]

Mercks Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe. Beschreibung der im Handel vorkommenden Natur- und Kunsterzeugnisse unter besonderer Berücksichtigung der chemisch-technischen und anderen Fabrikate, der Drogen- und Farbwaren, der Kolonialwaren, der Landesprodukte, der Material- und Mineralwaren. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Beythien und Ernst Dressler unter Mitwirkung von M. Arnold, Dr. B. Bohrisch, H. Ernemann-A.-G., Dr. H. Hempel, R. Jahr, Schimmel & Co u. Ver. Fabr. photogr. Papiere. Achte Auflage. IV. 555 Seiten. Leipzig 1922. G. A. Gloeckner. Preis gebunden ℳ 12.—.

Das bekannte Nachschlagewerk liegt nunmehr in der achten Auflage vor, was allein bereits die Beliebtheit und Unentbehrlichkeit des Werkes genügend kennzeichnet. Einer besonderen Empfehlung bedarf deshalb das vorliegende Auskunftsbuch keineswegs, weil jeder Fabrikant, Industrielle, Ingenieur, Werksleiter usw. von selbst den Wert dieses prächtigen Nachschlagewerkes zu schätzen weiß. Es wäre zu wünschen, daß in der nächsten Auflage des Werkes die Terminologie des feuerfesten Faches mehr Beachtung findet. Es berührt eigentümlich, daß über solche Begriffe, wie Silika, Dinas, Chromitsteine, Tiegel, Muffel usw. das Buch keine Auskunft erteilt. Die Schriftleitung der Zeitschrift „Feuerfest" ist stets bereit, die Herausgeber in diesem Falle mit Rat und Tat zu unterstützen. Nichtsdestoweniger wird das Buch unseren Lesern auf das wärmste empfohlen. L. [46]

Feuerungstechnische Rechentafel. Von Michel. 8 Druckseiten, 1 Rechentafel. München und Berlin 1924. R. Oldenbourg. Preis geh. ℳ 2.70.

Seit Wa. Ostwald in seinen „Beiträgen zur graphischen Feuerungstechnik" (Leipzig 1920) Wege angab, wie man die Verbrennungsvorgänge bei den verschiedensten Brennstoffen anstatt durch komplizierte Rechnungen mit Hilfe graphischer Darstellung schnell und sicher überschauen und beherrschen konnte, hat diese Methode immer mehr Eingang in die Praxis gefunden.

Die vorliegende kleine Schrift, von der soeben die vierte Auflage erschienen ist, stellt einen sehr dankenswerten Versuch dar, dem Betriebsmann ein Werkzeug in die Hand zu geben, welches ihm ermöglicht, die ihm unterstellten Feuerungen auf ihr einwandfreies Arbeiten zu kontrollieren und vorhandene Fehler zu erkennen und zu beseitigen, was für eine sparsame Wärmewirtschaft unbedingt erforderlich ist. Außer einer Anleitung zur Benutzung der Tafel sind, um ihre Anwendbarkeit auf verschiedene Fälle zu zeigen, folgende Rechenbeispiele ausgeführt: Untersuchung einer Dampfkesselfeuerung mit Steinkohle, Untersuchung einer Feuerung mit Braunkohle, Verbrennung im Dieselmotor, unvollständige Verbrennung. Die Tafel ist übersichtlich und einfach zu handhaben, kann daher durchaus empfohlen werden, abgesehen von einigen kleineren Mängeln, die in einer weiteren Auflage zu beseitigen wären. So z. B. sind die Linien für die Ermittlung der trockenen Rauchgasmenge bei 100, 200, 300 und 400° überflüssig, da bei diesen Temperaturen nur die wasserdampfhaltigen Rauchgase in Frage kommen. Ferner sind die Bezeichnungen: „oberer" und „unterer" Heizwert bei den entsprechenden Fluchtlinien irreführend. Der nach der Verbandsformel berechnete Heizwert, auf der Tafel als oberer Heizwert bezeichnet, stellt den unteren Heizwert des trockenen Brennstoffes dar, und der untere Heizwert der Tafel entspricht dem unteren Heizwert des feuchten Brennstoffes. Dieses ist aber leicht zu berichtigen und tut der Brauchbarkeit des Büchleins keinen Eintrag. Sil. [219]

Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz (E. V.). München. Herausgegeben vom wissenschaftlichen Leiter Dr.-Ing. Ernst Schmidt. Preis pro Heft GM. 2.—. — Heft 1. Dr.-Ing. Karl Hencky und Dipl.-Ing. S. S. Cammerer. Forschungsergebnisse über den Wärmeschutz und dessen praktische Bedeutung für die Industrie. Dritte überarbeitete Auflage. München 1924. — Heft 2. Dr.-Ing. Karl Hencky. Vorwort. Dipl.-Ing. S. S. Cammerer. Der Wärmeverlust isolierter Rohrleitungen. Dezember 1922. — Heft 3. Dr.-Ing. Ernst Schmidt. Vorwort. Dr.-Ing. Karl Hencky. Praktisch wichtige Forschungsergebnisse über den Wärmeschutz. Dr.-Ing. E. Schmidt, Ein neuer Wärmeflußmesser und seine praktische Bedeutung in der Wärmeschutztechnik. Dr.-Ing. Karl Hencky, Beschreibung der Einrichtung des Forschungsheimes für Wärmeschutz. Juni 1923. — Heft 4. I. Vorwort. II. Dr.-Ing. J. S. Cammerer, Über den Zusammenhang zwischen Struktur und Wärmeleitzone bei Bau- und Isolierstoffen und dessen Beeinflussung durch einen Feuchtigkeitsgehalt. III. Dr.-Ing. E. Schmidt und A. Grossmann, Untersuchungen über den Wärmeschutz von Baukonstruktionen. IV. Übersicht über die im Forschungsheim für Wärmeschutz ausführbaren Wärmearbeiten und ihre industrielle Bedeutung. Februar 1924.

Die Inflationsperiode des letzten Jahres hat auch dem Forschungsheim schwere Sorge gemacht und die Weiterführung der Arbeiten wiederholt in Frage gestellt. Nur der Opferwilligkeit einiger Mitglieder, welche über ihre Mitgliedsbeiträge hinaus Zuschüsse leisteten, ist es zu danken, daß die Schwierigkeiten überwunden werden konnten. Eine wesentliche Hilfe und zugleich eine Quelle zahlreicher wertvoller Anregungen für die Arbeiten des Forschungsheimes ist es, wenn die Industrie möglichst weitgehend in Gestalt von Anfragen, Untersuchungs- und Berechnungsaufträgen auf dem Gebiete des Wärmeschutzes, des Wärmeübergangs und der Heizung das Forschungsheim in Anspruch nehmen würde. Dadurch werden zugleich die hier gesammelten Sondererfahrungen weiteren Kreisen nutzbar gemacht. [56]

Wärme-Schutzwissenschaftliche (W. S. W.) Mitteilungen. Rheinhold & Co., Berlin. Coswig i. A. Jahrg. I (1924). Berlin. Nr. 1. J. S. Cammerer. Die wirtschaftliche Isolierstärke unter Berücksichtigung beschränkter Betriebsmittel. Nr. 2. Die in isolierten Rohrleitungen im Dauerzustand aufgespeicherte Wärme und ihre Bedeutung für die Auswahl von Wärmeschutzmitteln.

Die Aufmachung ist imposant. Da es periodische Erscheinungen auf diesem Gebiete (mit Ausnahme der Mitteilungen des Forschungsheims für Wärmeschutz in München), soweit bekannt, noch nicht gibt, ist die Neuerscheinung zu begrüßen. L. [114.]

Bautechnisches Taschenbuch. Begründet von Otto Keller. 3. Auflage. Herausgegeben von Prof. C. Opitz. 346 Seiten. Leipzig 1924. H. A. Ludwig Degener. Preis gebunden ℳ 5.—.

In der vorliegenden 3. Auflage unterscheidet sich das bekannte Taschenbuch vorteilhaft von den früheren Auflagen, da es völlig neu durchgearbeitet ist. Es bildet einen guten Ratgeber für die Praxis und berührt in gedrängter Form alles Wichtige. Das Taschenbuch kann empfohlen werden. L. [157]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

1 a. Eigenschaften.

1*) **Die Umwandlung von Flint in amorphen Quarz.** Von Dr. Rieke und Dr. Grün. (Stahleisen, 44, Heft 52, 25. Dez. 1924, S. 1775.)
Erwiderung und Gegenäußerung zu einem Aufsatz von Dr. Grün in Stahleisen, 44, 1924, S. 883. *Hpk.*

2*) **Künstlicher Sillimanit als feuerfester Werkstoff.** Von Wilson, Sims und Schroeder. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 11, November 1924, S. 842.)
Es werden Tonerde-Silikamischungen durch Schmelzen von Quarz, Ton, Schamotte und Tonerde hergestellt. Bei weniger als 68% Al_2O_3 wird kristallinisches Sillimanit mit Glas erzeugt, das nicht sehr hitzebeständig ist. Bei mehr als 68% Al_2O_3 erscheint Sillimanit neben Korund. Diese Legierung ist hoch hitzebeständig, wird von basischen aber nicht von sauren Schlacken angegriffen, sie übertrifft hierin beste Silika, Magnesia und Schamotte bei Laboratoriumsversuchen. Für die Praxis in größeren Öfen ist dafür der Erweis noch zu erbringen. Abt. *Hpk.*

1 b. Vorkommen.

3) **Über das Problem der Kaolinbildung.** Von Dr. Schwarz. (Ton-ind.-Ztg., 48, Heft 104, 31. Dez. 1924, S. 1245.)
Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß der Feldspat unter dem Einfluß kohlensäurehaltigen Wassers zunächst völlig hydrolysiert und darauf unter geeigneten Bedingungen aus Tonerdehydrat- und Kieselsäuresol durch Flockung der Grundkörper des Kaolins gebildet wird. *Hpk.*

4) **Braunkohlenquarzite (Knollensteinie und ihre technische Verwendung.** Von Dr. Gäbert. (Jahrbuch d. Halleschen Verbandes f. d. Erforsch. mitteldeutscher Bodenschätze, 3, Lief. 2, Verl. Knapp, Halle a. S., S. 49—60.)
Auftreten, äußerer Habitus, petrographischer Charakter, chemische Zusammensetzung, Verbreitungsgebiete, charakteristische geologische Profile, Bildungsweise, Aufsuchung, Abbau, technische Verwendung dieser Quarzite. L.

1 c. Gewinnung.

5) **Bauxit in Dalmatien.** (Zement, Heft 10, 12. März 1925, Seite 214—216.)
Gewinnung, Qualität, Export von Bauxit bei der neugegründeten Gesellschaft „Dalmatinski Bauxit" in Sibenik, Dalmatien. *L.*

1 d. Prüfung und Beurteilung.

6) **Analyse von Tonen.** Von Celsian. (Foundry, 30, Heft 426, 1924, S. 342.)
Es werden Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Alkalien, Tonerde durch Glühen des Aluminiumnitrats bestimmt, wobei hier Kalzium- und Magnesiumnitrat praktisch unverändert bleiben. *Hpk.*

7) **Tonuntersuchungen: II. Gesamtanalyse und rationelle Analyse. Anwendung des Mikroskops.** Von Boudouard und Lefranc. (Bull. Soc. Chim. de France, 4, Heft 31, 1922, S. 1145.)
Nachweis, daß die rationelle Analyse, beruhend auf Trennung der Tonbestandteile mittels H_2SO_4, umständlich und ungenau ist; weiter, die Gesamtanalyse im Zusammenhang mit den Ergebnissen der petrographischen Untersuchung mittels Mikroskops (Polarisationsmikroskops) reicht völlig aus, um die Beschaffenheit eines Tones zu kennzeichnen. *Hpk.*

1 e. Mechanische Aufbereitung.

8) **Die zur Zeit vorhandenen Bindemittel für die Herstellung feuerfester Materialien.** (Brit. Clayw., 33, Heft 392, 15. Dez. 1924, S. 262.)

9) **Gewinnung einer für Schamottesteine verwendeter Masse.** (Brit. Clayw., 33, Heft 390, 15. Okt. 1924, S. 211.)
Es wird ein Verfahren beschrieben, das weniger Arbeit erfordert als nach anderen Methoden, einen Teig gleicher Qualität liefert und weit wohlfeiler ist, als wenn Tongruben benutzt werden, aus denen eine feuchte Mischung durch Hand ausgegraben werden muß. *Hpk.*

1 f. Trocknen und Brennen.

10) **Künstliche Trocknereien für gewöhnliche und feuerfeste Ziegel mit automatischen Transportanlagen.** Von Scholz. (Lat. Aff., 3, Heft 2, 30. Juni 1924, S. 10.)
Allgemeines über die Anlagen und Einrichtungen von Trocknereien. Die Wärmequellen und ihre Verwendung. Die Bauarten von Trockenöfen für verschiedene Waren und Tone. Trocknereien mit Tunnel- und Kammeröfen. Die Einrichtung automatischer Transportanlagen. Oberhalb der Öfen liegende Trockenöfen mit automatischen Transportanlagen. *Hpk.*

11) **Ein Vergleich von gas- und koksbefeuerten Trockenöfen.** Von Barley. (Brit. Clayw., 33, Heft 390, 15. Okt. 1924, S. 212.)
Besprechung der im Stahlwerk Sheffield durchgeführten Versuche und die daraus zu ziehenden Folgerungen. Betrachtungen über einen Preßluftgasofen und den Koksofen von Hüttenes & Oehm-Düsseldorf mit Anführung der bei letzterem erkannten Vorteile. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

2 a. Eigenschaften.

12) **Dolomit für feuerfeste Steine.** (Ceramist, 5, Heft 1, Oktober 1924, S. 66.)
Dolomitsteine, nach einem Verfahren des Bureau of Mines, Columbus, hergestellt, besitzen solche physikalischen Eigenschaften, die sie höchstwahrscheinlich anderen basischen feuerfesten Steinen gleichwertig machen. *Hpk.*

13*) **Der Einfluß der Struktur auf die Wärmedurchlässigkeit von feuerfesten Steinen.** Von Green. (Gas Journ., 167, Supplement zu Heft 3191, S. 31.)
Versuchsergebnisse zeigen, daß bei niedriger Temperatur die Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen mit hohem Gehalt an Horn kleiner ist als bei Steinen mit niedrigerem Gehalt an solchen Stücken, und daß sich das Verhältnis bei höherer Temperatur umkehrt. Diese Erscheinung wird durch Konvektion der Wärme in den Poren erklärt. *Hpk.*

2 b. Prüfung und Beurteilung.

14) **Untersuchung von feuerfesten Stoffen in Frankreich.** Von Bodin. (Céramique, 26, 1923, S. 200.)
Mitteilung über Untersuchungen, die im Laboratorium der französischen Vereinigung der feuerfesten Industrie vorgenommen wurden. Es kamen viele Silika-, Quarzit-, feuerfeste Ton-, aluminiumhaltige und Bauxitproben auf chemische Zusammensetzung, Ausdehnung, Zusammenziehung, Erweichung, Härte, Feuerfestigkeit und mech. Festigkeit zur Untersuchung. *Hpk.*

15) **Vergleichsuntersuchungen der Porosität und des spezifischen Gewichtes an verschiedenen Arten feuerfester Steine.** Von Preßler. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 6, Juni 1924, S. 447.)
Die Ergebnisse zeigen eine genauere Messung der offenen Porenräume in den Steinen mittels der Luftexpansionsmethode als mittels der Wasserabsorptionsmethode und das Vorhandensein von schon allgemein erkannten Poren in einigen Arten feuerfester Tonsteine. Eine wichtige Beobachtung ist die, daß bei den Silika- und Magnesitsteinen keine (?) Poren im Brennprozeß festgestellt wurden. *Hpk.*

2 c. Industrielle Verwendung.

16*) **Untersuchung von Kupolofensteinen und Ausstampfmasse.** (Stahleisen, 44, Heft 52, 25. Dez. 1924, S. 1785.)
Mitteilung über Arbeiten des Vereins deutscher Eisengießereien, darunter Versuchsergebnisse über Kupolofensteine und Ausstampfmasse. Die Versuche wurden durch den Ruhreinbruch 1923 behindert. Zur Zeit schweben Verhandlungen mit einer Anzahl Gießereien in Westdeutschland zwecks Durchführung der Versuche. *Hpk.*

17) **Spezialfuttersteine für Zementöfen.** (Brit. Clayw., 33, Heft 390, 15. Okt. 1924, S. 197.)
Um größte Leistungsfähigkeit und hohe Lebensdauer zu erreichen, sind zur Ausfütterung drehender Zementöfen drei, sogar mehrere Steinsorten mit verschiedenen Eigenschaften zu verwenden, und zwar Steine für die Vorwärmzone, für die Fließzone und für die Abkühlungszone. Eingehende Besprechung dieser Eigenschaften, Ausführung des Futters mit Radialformsteinen und mit möglichst dünner Fuge feuerfester Mörtelmasse. *Hpk.*

2 d. Anforderungen.

18) **Das Syndikat und der ministerielle Erlaß bezüglich der Belastungen feuerfester Erzeugnisse.** Von Bodin. (Céramique 27, Heft 442, Dezember 1924, S. 360.)
Bericht des Direktors des Laboratoriums des französischen Syndikates in der Abteilung der Fabrikatenvereinigung feuerfester Stoffe. Wiedergabe der Verhandlungen mit dem Marineamt, das auf dem Standpunkt steht, daß für Masut- und Ölfeuerungen der Kessel in Kriegsschiffen und Torpedobooten das feuerfeste Mauerwerk Temperaturen bis 1700° aushalten muß, während das Syndikat 1500° als oberen Grenzwert für ausreichend hält. Weitere Schritte in Klärung der Angelegenheit werden unternommen. *Hpk.*

19) **Steine als Futter für Eisen- und Stahlschmelzofen-Gießpfannen.** (Brit. Clayw., 33, Heft 391, 15. Nov. 1924, S. 231.)
Ergründungen der Eigenschaften, die ein Futtermaterial für Gießpfannen besitzen soll, und des gebräuchlichsten Materials. Für diese ist das beste Futter ein basisches Material, welches gegen plötzliche Temperaturänderungen unempfindlich ist und durch kein Material angegriffen wird, mit dem es in unmittelbare Berührung kommt. Vielleicht eignen sich hierzu Zirkon und Sillimanit, jedoch sind diese daraufhin noch genauer zu untersuchen. *Hpk.*

2 e. Behandlung.

20*) **Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung.** Von Franke. (Iron Trade Rev., 72, Heft 25, 1923, S. 1822.)
Langjährig angestellte Beobachtungen lassen folgern, daß feuchte feuerfeste Steine, mit denen Öfen mit geschlossenen Öffnungen rasch ausgesetzt werden, zu Beschädigungen führen. Daher muß der Futterstein vor dem Einsetzen in den Ofen genügend trocken sein. Durch langsames Antempern bei offenen Öfen lassen sich die Steine vollkommen austrocknen. *Hpk.*

Digitized by Google

3. Öfen und Feuerungen.

3a. Industrielle Öfen.

21) **Allgemeine Gesichtspunkte für den Bau von Martinöfen.** Von Diepschlag. (VDI., 68, Heft 48, 1924, S. 1233.)

Besprechung der verschiedenen Arten des Wärmedurchganges auf den Bau und Betrieb von Martinöfen. An Hand von Abbildungen eingehende Behandlung der Entwicklung der Formen der Martinöfenköpfe und Wärmespeicher in neuester Zeit. Abb. *Hpk.*

22) **Bau und Betrieb von Elektroöfen.** Von Illies. (Ztschr. Ges. Gieß., 46, Heft 3, 18. Jan. 1925, S. 42.)

Nach einer Abhandlung in Foundry 1924 werden unter anderem die Herstellung und der Aufbau des Herdes, gestampft mit aufgemauerter Seitenwand und aufgesetztem Gewölbe, eingehend besprochen. Es werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, die zur Feststellung der günstigsten Herdformen an einem 6-t-Heroultofen erzielt wurden. Für einen sauren Betrieb ist ein tiefer hohler Herd dem flachen Herd vorzuziehen; die Dicke der Seitenwände ist nicht so wichtig, wenn die seitlichen Erhöhungen des Herdes gut instand gehalten werden. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

23) **Die Industrie feuerfester Steine von New Jersey.** Von Allen. (Ceramist, 5, Heft 1, Oktober 1924, S. 21.)

Allgemeingeschichtliches. Geschichte des Werkes. Besonders feuerfestes Steinmaterial. Schmelztiegel. Industriezweige, welche die New-Jersey-Werke beliefern. Stellung der New-Jersey-Industrie, Entwicklung derselben. Der Werdegang vom Rohstoff bis zum Fertigerzeugnis. Abb. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

24) **Die Derbyshire Silika-Schamottesteinwerke.** (Brit. Clayw., 33, Heft 391, 15. Nov. 1924, S. 235.)

Beschreibung der Anlage mit ihren Bauten, Trockenanlagen, Tunneltrocknen usw. anläßlich eines Besuches seitens der Beamten des Stoke on Trent Pottery Laboratoriums. Abb. *Hpk.*

25) **Die Beheizung von Rundöfen mit Kohlenstaub.** Von Dr.-Ing. E. Spindler. (Ker. R., Heft 9 u. 10, 26. Febr. u. 5. März 1925, S. 133—140, 153—157.)

Vorteile der Anwendung der Kohlenstaubfeuerungen bei Rundöfen für Brennen von Porzellan. L.

Persönliches.

Herr **E. von Berk,** Direktor des Werkes „Rhenania", Fabrik feuerfester Produkte, Neuwied a. Rh., feierte vor kurzem sein 30jähriges Dienstjubiläum. [203n]

Am 8. März starb der Inhaber der Firma C. Kulmiz, G. m. b. H., Ida- und Marienhütte bei Saarau i. Schl., Herr Ritterguts- und Fabrikbesitzer **Eugen von Kulmiz.** [220]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

3. Antwort auf Frage 3 in Heft 1. Welche Erfahrungen liegen betr. der Anwendung des Tunnelofens in der Industrie feuerfester Produkte vor? Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der ersten Antwort auf diese Frage in Heft 2, S. 29.

Die Frage 3 berührt das Problem des Brennens kalkgebundener Steine im kontinuierlichen Betrieb und bietet insofern die Möglichkeit, das Brennen von Silikasteinen im Tunnelofen mit dem Brennen von Silikasteinen im Gaskammerofen zu vergleichen.

Für den Gaskammerofen liegt bereits die Erfahrung vor, die dahin geht, daß man bei geschulter Brennweise selbst in einem Gaskammerofen mit 14 Kammern einwandfreie Silikasteine brennen kann.

Es bedarf keiner Frage, daß man in einem Gaskammerofen z. B. mit 20 Kammern, oder wie es in neuerer Zeit üblich ist, mit 24 Kammern die Silikasteine langsamer und hiermit verbunden sicherer brennen kann als in einem Gaskammerofen mit nur 14 Kammern.

Aber die Tatsache bleibt bestehen, daß man auch im 14kammerigen Ofen gute Silikasteine erzielt.

Beim periodischen Brennbetrieb handelt es sich darum, einen nahezu abgekühlten Ofen zugleich mit dem ungebrannten Gut langsam auf Temperatur zu bringen. Hierbei wird naturgemäß eine Menge Zeit gebraucht, die beim kontinuierlichen Brennbetrieb infolge des regenerativen Prinzips der Beheizung erspart wird.

Die gleiche Zeitverschwendung ergibt sich beim Abkühlen des fertig gebrannten periodischen Ofens.

Das Brenngut ist in größerer Masse gestapelt und darf zusammen mit dem Ofen nur langsam abkühlen.

Bleiben wir bei dem Beispiel des 14kammerigen kontinuierlich arbeitenden Ofens, so sind durchschnittlich vier Kammern im Feuer, und zwar abgestuft von der höchsten Temperatur der direkt befeuerten Kammer bis zur Abgastemperatur der letzten vorgewärmten Kammer. In gleicher Weise sind durchschnittlich vier kühlende Kammern an den kontinuierlichen Brennbetrieb angeschlossen.

Ferner werden durchschnittlich zwei Kammern ausgefahren oder stehen zur Ausfahrt bereit und zwei Kammern werden eingefahren oder stehen zur Einfahrt bereit.

Summa Summarum sind an dem kontinuierlichen Brennbetrieb durchschnittlich acht Kammern angeschlossen, und da täglich eine Kammer fertiggebrannt wird, so dauert der Brennprozeß durchschnittlich 8 Tage.

Dasselbe kann man natürlich bei einem Tunnelofen von genügender Länge erreichen.

Rechnerisch ergibt sich für den Tunnelofen eine Länge von 160 m. In diesem Falle dauert der Brennprozeß im Tunnelofen ebenfalls 8 Tage.

Zugunsten des Tunnelofens muß man jedoch den Umstand buchen, daß bei diesem Ofen der Beharrungszustand erhalten bleibt, während beim kontinuierlichen Kammerofen das Kammermauerwerk stets neu mit erwärmt werden muß.

Streng genommen kann man weder beim periodischen Ofen noch beim kontinuierlichen Kammerofenbetrieb von einer mehrwöchigen Brenndauer reden. Denn es bleiben beim periodischen Betrieb die eingangs erwähnten Umstände des langsamen Anfeuerns und Hochfeuerns und der langsamen Abkühlung bestehen, und beim kontinuierlichen Kammerofenbetrieb sind nur eine beschränkte Anzahl von Kammern an den eigentlichen Brennprozeß angeschlossen: auf der einen Seite dem Zuge der Anwärmung und auf der anderen Seite dem Zuge der Abkühlung folgend.

Die Einführung des Tunnelofens in Deutschland zum Brennen von kalkgebundenen Steinen scheiterte bisher wohl hauptsächlich an der Kapitalsfrage. Welche Steinfabrik in Deutschland war vor dem Kriege in der Lage, aus eigenen Mitteln einen Tunnelofen zu bauen? Nur einige wenige Konzernfirmen, wie die Schamottefabrik Kulmiz in Saarau und die Schamottefabrik Didier in Stettin.

Aber die Firma Dr. Otto & Co. in Dahlhausen betreibt, wie bekannt, auch zum Brennen von kalkgebundenen Steinen einen Tunnelofen. Diese Firma hätte sich keinen zweiten Tunnelofen gebaut, wenn der erstere nicht praktisch befriedigend gearbeitet hätte.

In Deutschland versteift man sich im Gegensatz zu Amerika auf das sogenannte Fabrikgeheimnis. Besonders gilt dieses für die feuerfeste Industrie, die sich vielleicht ohne Not hütet, ihre Erfahrungen auszutauschen.

Es besteht absolut kein Grund, den Tunnelofen nicht auch für Silikasteine mit großem Vorteil anwenden zu können.

Voraussetzung für das gute Ergebnis ist natürlich die genügende Länge des Ofens, eine genügend lange Hochfeuerzone, ein besonderes Vorfeuer und eine besondere Schmauchzone.

Alle diese Bedingungen, die man beim kontinuierlichen Gaskammerofenbetrieb zu erfüllen trachtet, sind beim Tunnelofen in seiner heutigen modernen Form von Natur gegeben.

N. Lengersdorff, Dresden. [188]

Antwort auf Frage 5 in Heft 3. Mit der Geologie mitteldeutscher Quarzite befaßt sich die Arbeit von Dr. C. Gäbert im „Lehrbuch des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihre Verwertung" Band 3, Lieferung Nr. 2, Verl. W. Knapp, Halle a. d. Saale 1921, S. 49—60. [221a]

Antwort auf die Frage 6 in Heft 3. Auf die Frage, die lautet: Lassen sich aus der Färbung der feuerfesten Steine Schlüsse auf deren Brauchbarkeit ziehen? ist folgendes zu erwidern: Abgesehen von etwaigen Kohlenstoffablagerungen infolge stark rauchigen Feuers und oberflächlichen Verunreinigungen durch Flugasche, fällt die Ermöglichung der Färbungserscheinungen bei feuerfesten Stoffen lediglich dem Eisengehalt der Rohstoffe zu. Je höher bei Schamottesteinen der Eisengehalt im Vergleich zur Tonerde ist, desto kräftiger ist die Färbung. Die Farbe eines Schamottesteines hängt von der Brennfarbe der zu seiner Herstellung verwendeten Rohstoffes ab. Sächsische Steine, für die häufig weißbrennende Kaoline benutzt werden, sehen meist weißlich, westdeutsche Steine meist braungelb aus. Bräunliche Farbe rührt zwar im allgemeinen vom Eisenoxydgehalt des benutzten Tones her, der aber oft so niedig ist, daß er den Schmelzpunkt nicht wesentlich herabdrückt. Ähnlich verhält sich das Eisen bei der Herstellung von Silikasteinen, wenn ein eisenhaltiger Quarz zur Verarbeitung gelangt, der aber sonst eine genügende Feuerfestigkeit und Feuerbeständigkeit aufweist, um die Herstellung eines noch brauchbaren Steines zu ermöglichen. In Anbetracht der färbenden Eigenschaft des in den Rohstoffen enthaltenen Eisenoxyds werden die verschieden eisenhaltigen Rohstoffe bei

Digitized by Google

gleichem Brand verschieden gefärbte Ware ergeben, die sich aber bezüglich der Güte nicht zu unterscheiden braucht.

Was nun die Wirkung der Feuergase anbetrifft, so beobachtet man, daß bei oxydierendem Feuer gebrannte feuerfeste Erzeugnisse alle Farbenabstufungen von schwachrot bis gelblich aufweisen können, bei reduzierendem Feuer tritt im allgemeinen eine schwärzliche Färbung ein. Es können aber auch nach reduzierendem Brand Rotfärbungen beobachtet werden, die auf die Wirkung von Schwefelverbindungen zurückgeführt werden. Andere Farbenstufungen kommen wieder zustande, wenn abwechselnd mit Luftüberschuß und mit reduzeirendem Feuer gebrannt wird.

Was nun die Färbung anbetrifft, die auf der Dichte des Erzeugnisses beruhen kann, so ist zu sagen, daß dichte Massen stärker gefärbt erscheinen, als poröse Massen mit gleichem Eisengehalt. Unterstellungen der Praxis, die aus gelber, brauner Brennfarbe des Steines oder aus „Flammenstrichen", welche meist aus der Verwendung von uralten Brennöfen herrühren, auf die Maßeinhaltung, Güte des Brandes, der Feuerbeständigkeit oder gar den Wert des Schamottefabrikates schließen sollen, gehören in das Reich der Fabel und Unkenntnis. Flammenstriche deuten auf Flugasche und Unreinheiten der Kohle.

In Anbetracht der zahllosen Umstände, die auf die Entwicklung der Farbe der feuerfesten Erzeugnisse von Einfluß sein können, muß daher die Frage unbedingt verneint werden. Die Erzeugnisse der feuerfesten Industrie können nicht nach der Farbe beurteilt werden. [221b]

Antwort auf Frage 7 in Heft 3. Über Erfahrungen mit Silikasteinen in deutschen Gaswerken berichten die Arbeiten: 1. J. Pretsch, Erfahrungen mit Silikamaterial beim Kammerofenbetrieb in Gaswerken. Gas- und Wasserfach 1924, Heft 25, S. 358—362, und 2. Glaubitz, Neuerungen auf dem Gebiete der Steinkohlengaserzeugungsöfen. Gas- und Wasserfach 1924, Heft 36, S. 533, wo sich unter anderem Ausführungen und Angaben über Baumaterial der Gaswerksöfen befinden. Über diese Arbeiten wird in der „Feuerfest" ausführlich referiert. Die Schriftleitung. [221c]

Antwort auf Frage 1 (Heft 1). Soweit mir bekannt, sind Kohlenstaubfeuerungen zum Brennen feuerfester Erzeugnisse bisher nicht angewandt. Ich halte aber die Einführung der Staubfeuerung auch für diese Zwecke für technisch durchführbar und wirtschaftlich. Ich verweise diesbezüglich auf meinen Artikel in der keramischen Rundschau (Nr. 9 und 10, Jahrgang 1925): „Die Beheizung von Rundöfen mit Kohlenstaub." Dr. Ing. Spindler [228b]

Frage 8. Wie dichtet man die Fugen der feuerfesten Wände ohne Betriebsunterbrechung des Ofens ab? [221d]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Deutscher Arbeitgeberverband für Feuerungs- und Schornsteinbau e. V. Vom 15. bis 18. Juni 1925 findet in Hamburg die diesjährige Hauptversammlung dieses Vereins (Fachverband für Feuerungstechnik) statt. [180o]

Das **Staatliche Keramische Forschungsinstitut** in Leningrad gibt vom Beginn dieses Jahres eine neue Zeitschrift „Keramika i Steklo" (Keramik und Glas) heraus. Die Liste des Redaktionskollegiums sowie der Mitarbeiter weist eine Reihe bekannter russischer Forscher auf dissem Gebiete auf. Da die Zeitschrift „Wjestnik silikatnoj Promyschlenosti" inzwischen eingegangen ist, ist das Erscheinen dieser neuen Zeitschrift besonders zu begrüßen, da sie wohl die einzige Quelle darstellt, aus der wir uns über das feuerfeste Fach in Rußland unterrichten können. Das erste Heft zeichnet sich durch einen reichhaltigen Inhalt aus. Die in unser Gebiet gehörenden Aufsätze werden in unserer „Literatur des feuerfesten Faches" entsprechend berücksichtigt.

Dasselbe Institut hat beschlossen, mit Unterstützung des am 6. Februar d. J. in Moskau stattgefundenen Kongresses für keramische und Glasindustrie Schritte zur Gründung einer „Russischen Keramischen Gesellschaft" zu unternehmen. L. [202]

Technischer Kongreß der französischen keramischen Industrie. Die Vereinigung der französischen Erzeuger keramischer Produkte plant die Abhaltung eines technisch-keramischen Kongresses im Mai 1925, der insbesondere dem Brennverfahren und den Brennöfen gewidmet sein soll. Sch. [210]

Akademisch-wissenschaftlicher Fachverein für Silikattechnik, E. V. Cöthen. Aus dem uns eingesandten Bericht für das Wintersemester 1924/25 ersehen wir, daß in diesem jetzt 35 Studenten des dortigen Polytechnikums zählenden Verein eine rege Tätigkeit herrscht, die ihren Ausdruck in vielen Vorträgen, zum Teil auch über das feuerfeste Fach, Exkursionen, Kollegien, sowie im Verkehr mit dem Alten-Herren-Verband (frühere Studierende der Keramischen Abteilung des Polytechnikums) findet. [221e]

Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Rechtsanwalt Korsch hat seine Tätigkeit in diesem Bund sowie im Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands eingestellt. Die Geschäftsführung hat Dr. Andres übernommen. Die Geschäftsstelle wird nach Charlottenburg 2, Goethestr. 6 verlegt. [203e]

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. In der diesjährigen Versammlung der Gesellschaft, die am Freitag, den 19. Juni, in Nürnberg stattfindet, hält Herr Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig, einen Vortrag: Der Normalisierungsgedanke im feuerfesten Fach.

Firmennachrichten.

Hannoversche Asbestwerke, G. m. b. H. (Hannover). Stammkapital auf 400 000 ℳ umgestellt. Der Geschäftsführer Felix Schulte-Stemmer ist gestorben. Die Geschäftsführer Max Oertgen und Oskar Toenne sind jeder allein vertretungsberechtigt [139f]

Schamottewerke und Dachsteinfabrik Gebr. Radusch in Lugknitz, O.-L. Ziegeleibesitzer Traugott Radusch ist durch Urteil des Landesgerichts Görlitz vom 21. Oktober 1924 die Befugnis zur Geschäftsführung und die Vertretungsmacht der Firma entzogen worden. [139a]

Naxos-Elektro Gesellschaft für Schmirgel- & Corundfabrikate m. b. H., Frankfurt a. M. Stammkapital nach Umstellung 1700 RM. [150f]

Naxos-Schmirgelwerke Mainkur, A.-G., Mainkur. Grundkapital nach Umstellung 300 000 RM. [150g]

Anhalter Chamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt. Die Goldmarkeröffnungsbilanz per 1. Januar 1924 weist u. a. folgende Posten auf: Fabrikanlagen usw. 284 483, Vorräte 7240, Kasse und Außenstände 3072, Aktienkapital 260 000 St.-A. und 20 000 V.-A., Kreditoren 10 416. [150l]

Bunzlauer Werke, Lengersdorff & Co., G. m. b. H., in Bunzlau. Stammkapital auf 600 000 RM. umgestellt. [170r]

Wittener Schamotte- und Dinas-Fabrik, G. m. b. H., Witten. Stammkapital auf 2000 RM. umgestellt. [180k]

Eifel-Quarzit G. m. b. H., Köln. Neugründung. Gegenstand des Unternehmens: Ausbeutung von Quarzitfeldern. Stammkapital: 6000 RM. Geschäftsführer: Unternehmer Jonas Montag. [180l]

Mitteldeutsches Braunkohlen- und Schamottewerk, A.-G., Hann.-Münden. Grundkapital auf 500 000 RM. umgestellt. [180p]

Schamottewerke Hintermeilingen, G. m. b. H., Hintermeilingen. Das Stammkapital ist auf 30 000 Rm. umgestellt. [203a]

„Industrie. Fabrik feuer- und säurefester Fabrikate", G. m. b. H., Koblenz. Das Stammkapital ist auf 1 200 000 Rm. umgestellt. [203b]

Chamottewerke Mering, G. m. b. H., Mering. Das Stammkapital ist auf 50 000 Rm. umgestellt. [203c]

Thonwerke G. m. b. H., Hoya. Das Stammkapital ist auf 100 000 Rm. umgestellt. [203d]

Rheinische Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Andernach. Das Stammkapital ist auf 70 000 Rm. umgestellt. [203g]

Rhenania, Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Neuwied. Das Stammkapital ist durch Umstellung von 200 000 Rm. auf 300 000 Rm. heraufgesetzt. [203h]

Silika-Werk Pfaffenheim, Pötzsch G. m. b. H., Pfaffenheim. Das Stammkapital ist auf 60 000 Rm. umgestellt. Die Prokura des Eilbert Georg Eduard Boehme ist erloschen. [203i]

Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonwaren- und Porzellanziegel-Fabrik S. Steiner, Wien VII. Firmenänderung in: Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonplatten- und Wandfliesenunternehmung S. Steiner. [203l]

Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Das Stammkapital ist auf 300 000 Rm. umgestellt worden. [203p]

Keramische Tunnelofenbaugesellschaft m. b. H., in L. Saaron A.-G., Schweidnitz. Das Stammkapital ist auf 2400 Rm. umgestellt. [203s]

Tonwarenfabrik und Chamottewerk Xaver Fistler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld. Die Firma ist geändert in: Schamotte- und Tonwarenfabrik Xaver & Co. Das Stammkapital ist auf 100 000 Rm. umgestellt worden. [203t]

Altenburger Kaolinwerke, G. m. b. H., Altenburg, Thür. Die Firma ist geändert worden in „Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke, G. m. b. H." Das Stammkapital ist auf 60 000 Rm. umgestellt worden. [203u]

Tonwarenfabrik und Schamottewerk Bauer, Fröhler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld. Die Firma lautet nunmehr: „Schamotte- und Tonwarenfabrik Bauer & Co., G. m. b. H." Gegenstand des Unternehmens jetzt Fabrikation und Vertrieb von Schamotte- und Tonwaren aller Art. Das Stammkapital ist auf 60 000 Rm. umgestellt. [203w]

Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H., Altenburg, Thür. Die Firma Altenburger Kaolinwerke G. m. b. H. wurde in Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H. umgeändert. In der Geschäftsführung tritt eine Änderung nicht ein. Durch die im letzten Jahrzehnt erfolgte Inbetriebsetzung umfangreicher Tongruben und den Erwerb bedeutender Schamottewerke wurde das Unternehmen auf eine andere Grundlage gestellt, und um dies auch in der Firmierung zum Ausdruck zu bringen, sah sich die Gesellschaft veranlaßt, die Firma entsprechend zu ändern. [203m]

Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach. A. G., Obernzell. Die Prokura Kammermeier und Baumgartner ist erloschen. Gesamtprokura ist an J. Brandl erteilt. [203x]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 6
ERSTER JAHRGANG
JUNI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik. Von R. Weber, Direktor der Th. Groke A.-G., Merseburg. Mit vier Abbildungen 57

Technische Rundschau: Die Normung und die Industrieforschung auf dem Gebiete der feuerfesten Erzeugnisse im Auslande. (Autoreferat.) — Die Korngrößen in Silikasteinen 57

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Rumänien, Vereinigte Staaten, Rußland, Frankreich, Polen und Danzig 59

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 60
a) Deutschland 60
b) Ausland 61
II. Patentanmeldungen 61
III. Gebrauchsmustereintragungen 62
Bücherschau 62
Literatur des feuerfesten Faches 62
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 63
Fragekasten 64
Firmennachrichten 64

Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik.

Von R. Weber, Direktor der Th. Groke, A.-G., Merseburg.

Mit vier Abbildungen.

Die in den umstehenden Abbildungen dargestellte Schamottefabrik ist als automatisch wirkende Anlage gedacht. Das zu verarbeitende Material ist einesteils ein sehr harter Tonstein, andererseits Schamotte selbst. Die Anlage ist so gedacht, daß sie in zwei Aufbereitungsgruppen die Materialien verarbeitet, dann werden dieselben entweder prozentual gemischt und in einem Sumpf gesumpft oder direkt einem großen Misch- und Bewässerungsapparat aufgegeben, in welchem die Materialien zusammengemischt und bewässert werden. Die Masse passiert dann einen Tonschneider und fällt von diesem in eine liegende Schamottepresse. Hier werden die Steine vorgeformt, geschnitten und entweder zu Batzen verarbeitet und mittels eines Elevators in die oberen Formräume gebracht oder aber auf einem Transportbande den beiden mechanisch betriebenen Nachpressen zugeführt. Hier werden die Steine sauber nachgepreßt und dann auf Trockenwagen nach der Trockenanlage befördert.

Die beiden Aufbereitungsgruppen arbeiten folgendermaßen:

Der zu zerkleinernde Tonstein wird zunächst dem Steinbrecher *1* zugeführt, welcher das Material auf eine bestimmte Korngröße vorzerkleinert. Der vorzerkleinerte Tonstein wird durch ein Transportband *2* nach der Kugelmühle *3* befördert, die den ihr zugeführten Tonstein auf eine bestimmte Feinheit mahlt. Das von der Kugelmühle kommende Mahlgut fällt in eine darunter befindliche Transportschnecke *4*, welche es einem Becherwerk *5* zuführt, dieses hebt es nach der zweiten Etage, wo es wiederum in eine Transportschnecke *6* fällt, die es in die Tonsilos *7* befördert, in denen es bis zur weiteren Verarbeitung lagert.

Die Schamottezerkleinerung geht folgendermaßen vor sich:

Das zu zerkleinernde Schamottematerial wird in den Steinbrecher *8* geworfen, welcher es auf eine bestimmte Größe zerkleinert. Das zerkleinerte Material fällt auf ein unter dem Steinbrecher befindliches Rüttelsieb *9*, welches mit einer Absiebung versehen ist. Das zu grobe Gut fällt vom Rüttelsieb in ein danebenstehendes Walzwerk *10*, welches das Material auf eine bestimmte Korngröße zerkleinert und dann fällt es mit dem vorher schon abgesiebten Material zusammen in den Schüttelrumpf des Becherwerkes *11*; letzteres befördert das gemahlene Schamottematerial in die zweite Etage und gibt es an ein Rundsieb *12* ab. Hier wird es in die gewünschte Korngröße geteilt und fällt in darunter befindliche Schamottesilos *13*. Das noch zu grobe Korn, welches den Überlauf des Siebes passiert, fällt wieder auf das Walzwerk zurück und passiert die Maschinen von neuem.

Das in den Schamotte- und Tonsilos befindliche Rohmaterial wird mittels Aufgabeapparaten *15* aus den Silos entnommen und prozentual den beiden unter den Silos angebrachten Schnecken *16* zugeführt. Die Schnecken befördern das Material in den Misch- und Bewässerungsapparat *17*, in welchem das Material bewässert und aufgeschlossen wird. Von dem Misch- und Bewässerungsapparat *17* gelangt das Material in den Tonschneider *18*, fällt dann in die Schamotteziegelmaschine *19*, wird dann auf dem automatischen Abschneider *20* geschnitten und von einem Bandtransporteur *21* weggeführt. Von dem Bandtransporteur wird die Masse, welche von Hand gestrichen wird, mittels des Steinelevators *29* nach der oberen Handformerei gebracht, während die nachzupressenden Steine auf den Nachpressen *22* nachgepreßt und auf einem Hubgerüst *23* abgesetzt werden; hier werden sie mit automatischen oder Etagewagen entnommen und nach den Trocknereien gebracht. [182]

Abb. 1—4 siehe umstehend.

Technische Rundschau.

Die Normung und die Industrieforschung auf dem Gebiete der feuerfesten Erzeugnisse im Auslande. Der gewaltige Wettbewerb der Gegenwart bedingt das Verlangen nach größter Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Erzeugung, Vertrieb und Verbrauch von Waren. Ein Erzeugnis ist im Sinne des Erzeugers und des Verbrauchers als wirtschaftlich zu bezeichnen, wenn es in hochwertiger Form, d. h. möglichst dauerhaft oder ausgiebig in billigster Art und Weise erzeugt und vertrieben wird. Ein Mittel zum Erhöhen der Wirtschaftlichkeit eines Erzeugnisses ist die Normung. Sie besteht in einer Verständigung der Erzeuger untereinander und mit dem Verbraucher bzw. der zu-

Digitized by Google

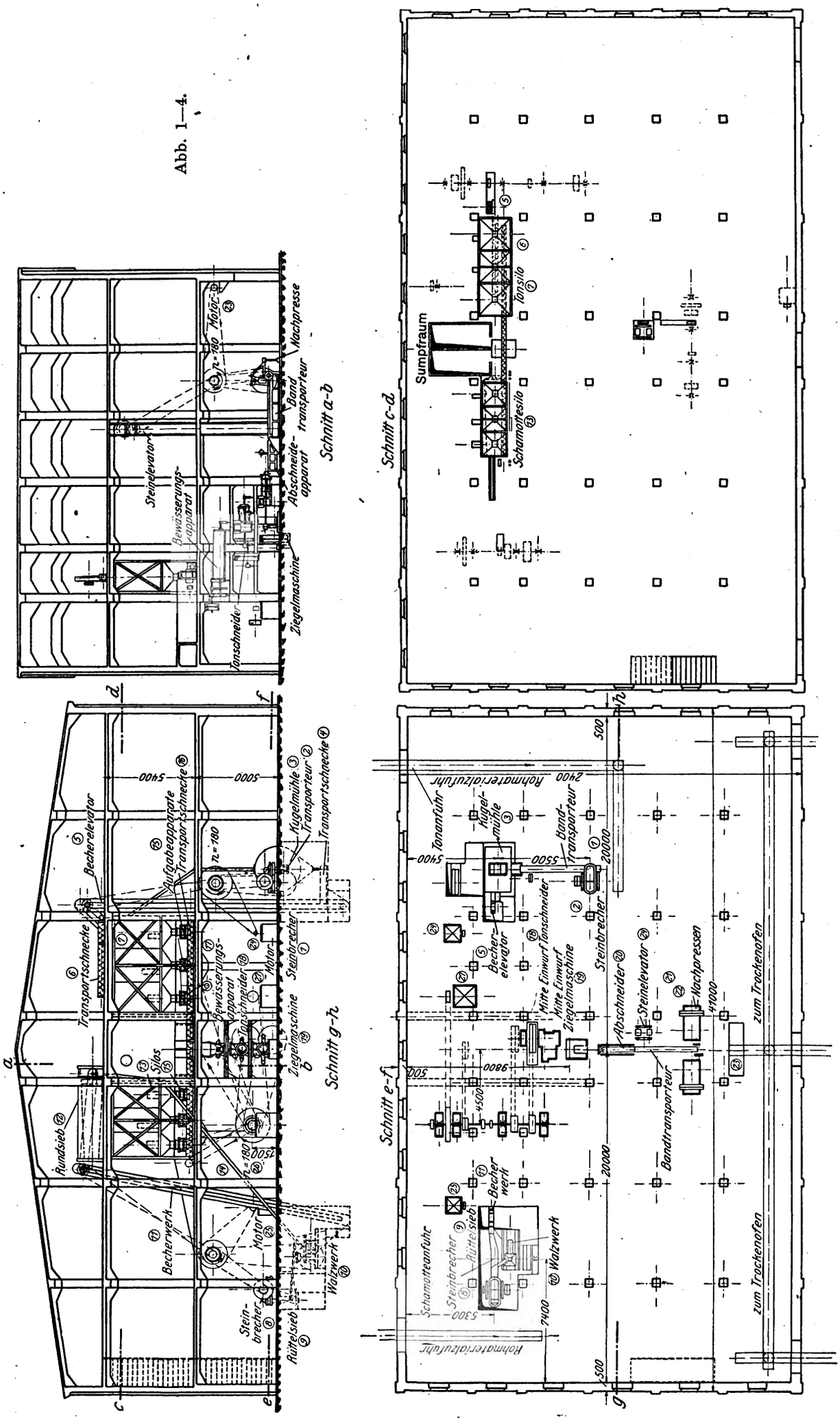


Abb. 1—4.

ständigen Spitzenvereinigungen hinsichtlich Abmessungen, Form und Beschaffenheit ihrer Erzeugnisse, wobei für die Zukunft nur eine beschränkte Zahl von Ausführungsformen, der Normen oder Typen nach Form und Größe und Beschaffenheit festgelegt wird. Diese Verständigung geschieht unter der Führung eines Normungsausschusses. Das Endziel der Normung ist die Schaffung und Anerkennung von allstaatlichen Weltnormen.

Bei der Normung feuerfester Erzeugnisse müssen zwei Aufgaben unterschieden werden: Normung nach Form und Größe und Normung hinsichtlich der Beschaffenheit.

Normung nach Form und Größe: Feuerfeste Erzeugnisse sind Baustoffe zum Aufbau von Räumen, in denen bei hohen Wärmegraden Vorgänge stattfinden, die Wärme brauchen oder liefern, oder die zur vorübergehenden Aufnahme hocherhitzter Körper dienen. Zu unterscheiden ist feuerfeste Vollware (Steine), die zum Aufbau der Wandungen von Öfen usw. dient, und feuerfeste Hohlware, das sind feuerfeste Gefäße. Die feuerfesten Steine sind womöglich in der Form zu erzeugen, in der sie eingebaut werden. Aus der Mannigfaltigkeit technisch berechtigter und noch mehr unberechtigter Ofenbauweisen und deren Bestandteile ergibt sich die ungeheure Verschiedenheit der verlangten Steinformen. Hier könnte eine Normung sehr viel leisten, doch ist die Entwicklung der Ofenbauweisen zum großen Teil noch nicht abgeschlossen und eine anzustrebende Ofenbauwirtschaft ein Zukunftslied. Selbst der einfache rechteckige feuerfeste Ziegel wird in sehr vielen verschiedenen Größen verlangt und erzeugt. Am weitesten gediehen ist die Normung in den Vereinigten Staaten und England, wo die Neunzollform mit den Abmessungen 228 × 114 × 64 mm grundlegend ist. In Deutschland lehnt sich der feuerfeste Normalziegel an die Reichsziegelform 250 × 120 × 65 mm an. In der Tschechoslowakei wird daneben noch häufig die österreichische Form 290 × 140 × 65 mm verlangt. Es ist zu hoffen, daß auch hier die geplante einheitliche Bauordnung Klarheit schaffen wird. Weit schwieriger ist die Normung der Keilsteine, der Radialsteine und der Schachtofensteine. Hier wird man Normen erst dann festlegen können, bis die wirtschaftlichsten Größen und Formen der Öfen festgelegt sein werden.

Die feuerfeste Hohlware ist zur Normung gewissermaßen vorbestimmt, und es sind hier sehr alte Normen zu verzeichnen. So die Normen für Gasretorten des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern vom Jahre 1867. Zur Normung geeignet sind auch die Tiegel, Muffeln, Kapseln usw. Die letztgenannten um so mehr,

Digitized by Google

als auch die darin geglühten Gegenstände nach Form und Größe genormt werden.

Eine Normung der feuerfesten Erzeugnisse nach Form und Größe wird diese verbilligen, da die hohen Herstellungskosten der vielen Formen vermindert werden. Man wird mechanische Formgebungsverfahren durch Pressen weitergehender wie bisher anwenden können, wodurch hochwertige Erzeugnisse erhalten werden. Der Erzeuger wird in Normformen auf Lager arbeiten, wodurch er zweckmäßiger arbeiten kann und wird Verfahren anwenden können, die längere Erzeugungsdauer zugunsten der Güte beanspruchen. Der Verbraucher kann umgehend beliefert werden.

Gütenormen. Feuerfeste Erzeugnisse haben eine sehr mannigfache aber auch sehr wenig bekannte und erforschte Beschaffenheit. Sie sollen nicht nur dauernd hohen Hitzegraden widerstehen, sondern auch mechanisch genügend fest und genügend widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse (Schlacke) und Wärmeschwankungen sein. Diesen Forderungen entspricht eine Reihe chemisch verschiedenartig zusammengesetzter Stoffe, allerdings den einzelnen Anforderungen in verschiedenem Maßstabe. Das Beurteilen feuerfester Baustoffe ist sehr schwierig, es weichen die Ansichten der Erzeuger und der Verbraucher meist stark voneinander ab. Das Beanspruchen der feuerfesten Erzeugnisse ist vom Verwendungszweck abhängig. Unbedingt notwendig ist es, die Eigenschaften feuerfester Erzeugnisse zu kennen und ebenfalls die Art und Stärke deren Beanspruchung im Betriebe. Notwendig ist eine Gemeinschaftsarbeit der Erzeuger und der Verbraucher feuerfester Erzeugnisse, wie sie in der Union unter der Führung des „Bureau of Standars“ eingeleitet wurde. Endziel dieser Zusammenarbeit ist das Festlegen der Lieferungs- und Abnahmebedingungen der feuerfesten Erzeugnisse für die einzelnen Verwendungsarten: Gütenormen. In diesen sollen die Grenzwerte bestimmter Eigenschaften festgelegt werden, die einfach und rasch nach einheitlichen Verfahren ermittelt werden können, und die bei der Lieferung für den bestimmten Zweck einzuhalten sind. Diese Verfahren zur zahlenmäßigen Bestimmung der verschiedenen Eigenschaften sind ebenfalls zu normen. Welche Eigenschaften sollen Grundlage der Normen bilden? Diese Frage ist von Fall zu Fall, je nach dem Verwendungszweck zu beantworten. Bei den verschiedenen Lieferungsvorschlägen wird nach der chemischen Untersuchung (Tonerdegehalt, Flußmittelgehalt), nach der Feuerfestigkeit (Schmelzpunkt), Raumbeständigkeit nach einem Probebrand, Erweichung unter Belastung usw. feuerfeste Ware übernommen. Solche Vorschläge sind: Lieferungsbedingungen der deutschen Kriegsmarine für feuerfeste Stoffe für Schiffskessel, Gütenliste der deutschen Fabriken feuerfester Erzeugnisse, der englischen Institution of Gas Engineers für Baustoffe der Gaserzeugungsöfen, englische und amerikanische Normen für Baustoffe der Glasöfen, Normen der französischen Erzeuger feuerfester Produkte, die amerikanischen Normenerklärungen feuerfester Erzeugnisse usw. Alle diese Vorschriften sind vorläufig nur als Versuche anzusehen. Das Schaffen solcher Lieferungsbedingungen und Normen wird ein gesundes Verhältnis des Erzeugers und Verbrauchers und somit eine ehrliche Grundlage des Geschäftslebens der feuerfesten Industrie bewirken.

Nach der Aufstellung von Gütenormen wird es Aufgabe des Erzeugers sein, diese im höchsten Grade zu erfüllen. Dies kann nur auf dem Wege eingehendster Industrieforschung geschehen. Die Eigenschaften eines feuerfesten Erzeugnisses sind abhängig von den Eigenschaften des Rohstoffes und von allen Erzeugungsvorgängen: Aufbereitung, Formgebung, Trocknen und Brennen. Diese Vorgänge sind wirtschaftlichst zu gestalten. Am raschesten wird man auch hier auf dem Wege der Gemeinschaftsarbeit vorwärtskommen. Das schönste Beispiel für eine solche Gemeinschaftsarbeit ist Amerika, wo aus dem Bestreben, auch wirtschaftliche und technische Forschung wirtschaftlichst zu gestalten, eine einheitliche Gliederung der Industrieforschung entstanden ist. Die keramische Forschung bildet in Amerika einen wichtigen Bestandteil der Industrieforschung, was in der ungeheuren Entwicklung der Verbraucherindustrien: der Eisenhütten, Kokereien, seine Erklärung findet. Die Tschechoslowakei besitzt in den reichlich vorhandenen, erstklassigen Rohstoffen eine natürliche Grundlage einer hochwertigen feuerfesten Industrie. Es ist somit notwendig, der Entwicklung dieser Industrie auch geistige, forschende Arbeit zu widmen. (Dr.-Ing. Franz Kanhäuser, Vorträge der keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie. Heft 5, S. 5—38, mit 2 Abb. Aussig. Selbstreferat.) [143]

Die Korngrößen in Silikasteinen. Es wurden sieben verschiedene rohe Silikasteine von sehr ähnlicher chemischer Zusammensetzung auf ihre Korngrößen hin untersucht, um festzustellen, welchen Einfluß diese auf die Eigenschaften des Steines ausüben.

Folgende Rohstoffe wurden zur Herstellung der Steine verwendet: 1. ein Sheffield Ganister, 2. ein Durham Ganister, 3. ein Sheffield Ganister, 4. eine Mischung von französischem Quarzit und Sheffield Ganister, 5. ein lockerer, schwach glimmerhaltiger, sehr kieselsäurereicher Sandstein, 6. ein hochkieselsäurereicher Kiesel der Bunterformation, 7. ein Weardale Ganister. Die ungebrannten Steine wurden in einem Mörser vorsichtig zerdrückt und das so erhaltene Material einer Siebanalyse unterworfen. Dabei wurden Siebe mit 16, 64, 144, 256, 576, 1024 und 1300 Maschen pro Quadratzentimeter benützt. Das durch das 1300-Maschensieb hindurchgehende Material wurde durch Schlämmen in vier weitere Fraktionen zerlegt, nämlich in Körnungen größer als 0,1 mm, zwischen 0,05 und 0,1 mm, zwischen 0,01 und 0,05 mm und kleiner als 0,01 mm. Das Volumen der einzelnen Fraktionen erhielt man dadurch, daß das Material in einen Meßzylinder geschüttet wurde. Darauf bestimmte man die Dichte der Lagerung, indem der Quotient aus dem Gewicht und dem Volumen berechnet wurde.

Die verschiedenen Siebrückstände wurden hinsichtlich der Größe und Gestalt der einzelnen Körner untersucht, bei den feineren Fraktionen natürlich unter Zuhilfenahme des Mikroskops.

Ein Material wurde auch chemisch untersucht, d. h. in einem Platintiegel mit Flußsäure abgeraucht und die Gewichtszunahme des Tiegels ermittelt. Es zeigte sich, daß der Prozentgehalt der Verunreinigungen bei den verschiedenen Fraktionen nicht der gleiche war. Bei den mittleren Körnungen erreichten die Verunreinigungen ein Maximum, die feineren Fraktionen waren reiner.

An den gebrannten Proben wurden das spezifische Gewicht und das Raumgewicht nach den üblichen Methoden bestimmt und aus diesen Werten die Porosität berechnet. Außerdem wurde an den gebrannten Steinen die Druckfestigkeit bestimmt.

Aus den Ergebnissen der mechanischen Analyse war ersichtlich, daß sich sämtliche Steine, mit Ausnahme des Steines 5, der aus einem sehr weichen Material hergestellt worden war, in bezug auf ihre Korngrößen sehr gleich kamen. Bezeichnet man den Rückstand auf dem 144-Maschensieb als grob, zwischen dem 144- und 1300-Maschensieb als mittel und das durch das 1300-Maschensieb hindurchgegangene Material als fein, so zeigt es sich, daß immer ungefähr 40% des Steines aus groben, 20% aus mittleren und 40% aus feinen Körnern bestanden.

Die Eigenschaften der Steine nach dem Brennen sind in folgender Tabelle wiedergegeben:

Stein	Druckfestigkeit in kg pro qcm	Raumgewicht	Spez. Gewicht	Porosität	Feine Körner	Grobe Körner	Gröbste Körner
1	225	1,79	2,45	27,0%	43%	42%	7 mm
2	200	1,78	2,39	25,5%	30%	45%	6 mm
3	133	1,79	2,50	28,4%	40%	42%	5 mm
4	128	1,80	2,52	28,7%	40%	30%	6 mm
6	114	1,86	2,42	23,2%	37%	37%	4 mm
7	99	1,83	2,52	27,4%	32%	50%	12 mm

Stein 5 wurde wegen seiner geringen Festigkeit nicht gemessen.

Welchen Einfluß die Höhe der Brenntemperatur auf die mechanische Festigkeit der Steine ausübt, zeigen Steine aus dem gleichen Material und den gleichen Korngrößen, die bei drei verschiedenen Temperaturen gebrannt wurden. Bei Kegel 15 betrug ihre Druckfestigkeit 158 kg pro Quadratzentimeter, bei Kegel 16—17 198 kg pro Quadratzentimeter und bei Kegel 20 222 kg pro Quadratzentimeter. Sehr wichtig für die mechanische Festigkeit der Steine sind besonders die gröbsten Kornteilchen, ihre Größe, ihre Verteilung in dem Material und ihre äußere Gestalt.

Um Steine von guter mechanischer Festigkeit herzustellen, müssen folgende Punkte beachtet werden:

1. Es muß ein hartes, feinkörniges Material verwendet werden, das beim Zerdrücken eckige Körner ergibt.

2. Das Zerkleinern sollte so lange fortgesetzt werden, bis die gröbsten Körner 6—7 mm groß sind und ungefähr 40% des Materials auf dem 144-Maschensieb zurückbleiben. Diese groben, eckigen Teilchen geben sowohl dem rohen, als auch dem gebrannten Stein Festigkeit.

3. Wenn das Zerkleinern so ausgeführt wird, wie in 2 angegeben, so wird der Prozentsatz des durch ein 1300-Maschensieb hindurchgehenden Materials von der Korngröße des verwendeten Materials und der Festigkeit des Bindemittels abhängen. Das feine Material ist notwendig, um dem Stein ein dichtes Gefüge zu geben und um eine Schmelze zu erzeugen, die eine Umwandlung des Quarzes beim Brennen befördert.

4. Die Steine müssen hoch gebrannt werden, da mit zunehmender Brenntemperatur (bis Kegel 20) die mechanische Festigkeit des Steines erheblich zunimmt. (P. B. Robinson and W. J. Rees, The Grading of Silica Bricks. Trans. Cer. Soc., 1923/24, Teil 1, S. 1—12.)

L. M. [120]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Ein neuer Ausnahmetarif für Graphit. Der Ausnahmetarif 15 für Graphit und Graphitstaub im Versande von bestimmten bayerischen Stationen nach allen Reichsbahnstationen ist in Kraft getreten. Nähere Auskunft geben die beteiligten Güterabfertigungen sowie die Auskunftei der Deutschen Reichsbahn, Berlin, Bahnhof Alexanderplatz. [180c]

— Neue Löhne in der Tonwarenindustrie in Bayern. Durch Schiedsspruch sind mit Wirkung vom Freitag, den 1. Mai 1925 folgende Spitzenlöhne festgesetzt worden:

		Stundenlöhne:	Akkordlöhne:
Ortsklasse	I	67 Pfg.	62 Pfg.
„	II	62 „	59 „

Digitized by Google

	Stundenlöhne:	Akkordlöhne:
Ortsklasse III	56 Pfg.	54 Pfg.
„ IV	50 „	49 „

Diese Lohnreglung ist frühestens zum 15. Juli kündbar. Pi. [228a]

Rumänien. Bauxit und Chromerze. Ungeheure Bauxitvorkommen gibt es im Bihor-Gebirge. Da dort auch Wasserkräfte verfügbar sind, so wäre hier eine umfangreiche Aluminiumgewinnung möglich; wahrscheinlich wird sich in naher Zukunft die Bauxitausbeutung stark entwickeln. Zur Zeit wird Bauxit nur in Calota gebrochen; im Jahre 1923 wurden 4100 t im Werte von 1 150 000 Lei gefördert. Die Chromerze des Banats mit 22 —38% Chromgehalt spielten während des Weltkrieges eine gewisse Rolle. Sie werden jetzt ganz vernachlässigt. [231a]

Vereinigte Staaten. In der neuen Fabrik der Harbison-Walker Refractories Co., Bessemer, Ala., ist der Betrieb vor kurzem aufgenommen worden. Das Werk ist eines der größten der Gesellschaft in Südamerika. In diesem Werk werden in der Hauptsache feuerfeste Steine und Ofenfutter fabriziert. Die Fabrik wurde aus dem Grunde hier errichtet, weil Bessemer ein Zentrum für die Verwendung feuerfester Steine darstellt. [203f]

Rußland. Dolomit und feuerfeste Tone in Zentralrußland. Wie S. J. Bolschakoff in seinem Aufsatz über „Produktive Kräfte des zentralen Industriegebietes (Rußlands)" im Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik 1924, H. 4, auf S. 244 u. a. erwähnt, verfügt dieses Industriegebiet (Gouvernement Moskau als Zentrum mit neun anderen herumliegenden Gouvernements mit über 300 000 qkm Gesamtfläche) über Vorräte an feuerfesten und anderen Baustoffen, die den inneren Bedarf an solchen bedeutend übersteigen. Das Gebiet ist besonders reich an Dolomiten, die meistens in der Nähe der größeren Industriezentralen, wie Moskau, Tula, Podolsk, Serpuchow, Rjesen, Murom vorkommen. Die Dolomite weisen große Festigkeiten auf, lassen sich aber trotzdem sehr bequem bearbeiten. Die feuerfesten Tone, die hier im Moskauer Kohlenrevier, im Kreis Gschelsk des Gouvernements Moskau und in den westlichen Teilen des Gouvernements Wladimir und überhaupt dieses ganzen Gebietes vorkommen, stehen in ihrer Qualität keineswegs den besten Tonen aus Woronesch und Borowitschi nach. L. [24]

— **Graphit.** Rußland ist außerordentlich reich an Graphitlagerstätten. Am bekanntesten sind die Graphitlager im Gouv. Irkutsk im Tunkin-Gebirge: der sog. „Aliber" oder „sibirische Graphit", und der Turuchansker Graphit. Der erstere ist kristallinisch, enthält von 97,2—84% Kohlenstoff und 3—4,35% Asche, der Graphit aus Turuchansk ist amorph und sehr reich an Kohlenstoff (86—91%) bei einem Aschengehalt von 5,72—10,52% und flüchtigen Bestandteilen von 1,84—2,98%. Wegen seiner Reinheit stellt der Turuchansker Graphit eine seltene Ausnahme unter den amorphen Graphiten dar. Tiegel aus diesem Graphit halten 11—18 Schmelzen aus. Er ist auch für galvanische Elemente verwendbar, auch für Bleistifte. Der Turuchansker Graphit kommt in mächtigen Flözen bis 8—10 m vor, die auf große Flächen ausgedehnt sind. Die verfügbaren Vorräte werden auf etwa 1 Mill. t geschätzt. [178a]

— **Asbest.** Von den vielen Asbestvorkommen in Rußland (Nordrußland, Ural und Sibirien) sind die im Ural die einzig wichtigen. Die Gewinnung von Asbest (Chrisotyl) stieg 1913 bis auf 22 500 t; davon 31,8% Sorte I, II und III und 68,2% Sorte IV. Während und nach dem Kriege ist die Asbestproduktion bis auf 680 t im Jahre 1919 gefallen. Danach erholte sie sich über Erwarten schnell. So wurden schon 1920 wieder 1457 t, 1921/22 3314 t, 1922/23 5439 t und 1923/24 7377 t gewonnen. Im Jahre 1924/25 werden nach dem Produktionsprogramm ca. 10 000 t Asbest gefördert werden. Die Hauptgewinnung wird im Bezirke Baschenowo betrieben. Es werden hier fünf Sorten unterschieden: Sorte 0 hat eine Faserlänge von $1^1/_4$" und darüber. Sorte I von $^3/_4$" bis $1^1/_4$", Sorte II von $^5/_8$" bis $^3/_4$", Sorte III von $^3/_8$" bis $^5/_8$", Sorte IV (Pappen und Zementasbest) $^1/_8$" bis $^3/_8$" und Sorte V Asbestmehl und Asbestid. Die Produktion der niedrigen Sorten IV und V beträgt etwa 60—61% der Gesamtproduktion. Der Export von Asbest aus Rußland erreichte seine höchste Entwicklung im Jahre 1912, wo er 13 260 t betrug, während 1914—1918 11 531 t, 1919—1923 10 240 t ausgeführt wurden. In den letzten zwei Geschäftsjahren stieg die Ausfuhr von 3500 t im Jahre 1922/23 auf 5130 t im Jahre 1923/24. Die Hauptausfuhr von Asbest ging nach England und Deutschland. [178b]

Frankreich. Bauxitgewinnung. Die Gewinnung von Bauxit ist infolge der Ausdehnung der Aluminiumindustrie in ständigem Wachsen begriffen. Während in der Weltlieferung die Vereinigten Staaten immer noch die erste Stelle behaupten, hat Frankreich seine Bauxitgewinnung derart gesteigert, daß es innerhalb Europas an erster Stelle steht und entscheidenden Einfluß auf den Bauxitmarkt hat. In der Welterzeugung steht Frankreich an zweiter Stelle. Die großen Fortschritte der französischen Bauxitgewinnung sind aus folgenden Zahlen ersichtlich: 1920 monatliche Durchschnittsleistung 11 600 t; 1922: 15 600 t; 1923: 26 000 t. Für die südfranzösischen Lagerstätten sind die wichtigsten Departements Var, Hérault, Bouche du Rhone und Ariége; als Ausfuhrhäfen kommen Marsaille, Toulon, St. Raphael und Lette in Betracht. Die französische Bauxitindustrie wird nun von einer Gruppe beherrscht, die nicht nur durch entsprechende Beteiligungen die vollständige Kontrolle der wachsenden Aluminiumindustrie gewonnen, sondern auch auf den Schmelzzement als Bauxitverbraucher entscheidenden Einfluß hat. Der Hauptkonzern in dieser Gruppe ist die Compagnie des Produits Chimiques et Electrométallurgiques d'Alais, Forges et Camargue, welche außer Aluminium noch Schmelzzement im Wassermantelofen herstellt und die Société des öhaux et Ciments de Lafarge et du Teil durch eine Interessengemeinschaft so mit sich verbunden hat, daß, soweit die Schmelzzementherstellung in Frankreich in Frage kommt, diese fast monopolartig von den beiden Gesellschaften durchgeführt wird. (K. R.) [74k]

Polen und Danzig. Zolltarifauszug für feuerfeste Erzeugnisse:

Zolltarif-Position	Warenbezeichnung	Zoll für 100 kg in Zloty
65	Baumaterialien:	
	1. Tonerden: Porzellanerde (Kaolin) und andere, außer den besonders genannten, gebrannt, gemahlen oder geschlemmt; Bauxit, Ziegel- und Schamottebruch	Zollfrei
66	Steine, unbearbeitet und halbbearbeitet:	
	1. Feld- und Felssteine in natürlichem Zustande; Würfelsteine zur Straßenpflasterung in konischer Gestalt, mit parallelen Flächen; Feuer- (Kiesel-) Steine, Granit, Basalt, Quarz und Feldspat; natürlicher Sand, Infusorienerde und andere nicht besonders genannte Steine und Erden, die in der Industrie Verwendung finden — unbearbeitet, nicht zerkleinert, auch gebrannt; Dolomit, roh	„
71	Materialien zum Schleifen, Polieren und Härten; Erzeugnisse aus Kohle für die Elektrotechnik:	
	1. Schmirgel, Korund, Elektrit, Alund, Karborund, Bimsstein, Tripel und Graphit, in Stücken und Bruchstücken	„
72	Künstliche Bausteine und feuerfeste Erzeugnisse:	
	4. Ziegel und Platten aus Schamotteton:	
	a) rechtwinklig	1,60
	b) keilförmig	2,00
	5. Formziegel und Erzeugnisse aus Schamotteton, außer den besonders genannten	2,40
	6. Ziegel, Formziegel und Platten aus Quarz, Dinas, Pflasterklinker und anderer gesinterter oder halbgesinterter Ziegelmasse	1,00
	7. Ziegel und Platten aus Magnesit	0,60
72	8. Retorten für Gasanstalten sowie Teile davon . .	7,50
	9. Feuerfeste Tiegel:	
	a) aus Graphit	30,00
	b) alle anderen	15,00
	10. Schamottezement (Teig aus feuerfestem Ton), Schamottemörtel, Dinasmörtel und deren Ersatz; Feuerzement, Kraterzement und dergleichen . .	0,90
	11. Poröse feuerfeste Platten, Ziegel, Formziegel, aus Kieselerde gebrannt	10,00

Zollerleichterungen.

Nachstehend aufgeführte Waren zahlen den ermäßigten Zoll, dessen Höhe im Verhältnis zu dem Zolltarif vom 26. Juni 1924 angegebene Normalzoll den entsprechenden Prozentsatz ausmacht, der in nachstehender Tabelle enthalten ist:

Position des Zolltarifs	Bezeichnung der Ware	Ermäßigter Zoll in % des Normalzolls
Aus 72 P. 4	Ziegel und Platten aus Schamotteton für Hochöfen, Cowper-Apparate und für Kokereien; mit Genehmigung des Finanzministeriums	60
Aus 72 P. 6	Ziegel, Formziegel und Platten aus Quarz und Dinas	10
Aus 72 P. 7	Ziegel und Platten aus Magnesit	10
Aus 72 P. 10	Schamottezement (Teig aus feuerfestem Ton), Schamottemörtel, Dinasmörtel und deren Ersatz; Feuerzement, Kraterzement und dergleichen . .	80

(Entnommen dem „Zollhandbuch" für Polen und Danzig, 3. Auflage. Herausgegeben im Auftrag der Handelskammer zu Danzig von Dr. Bruno Heinemann. Danzig 1925. Verlag und Druck von A. W. Kafemann, G. m. b. H.) L. [162]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kugeln aus Ton, Porzellan oder ähnlichen plastischen Massen. (Abb. 1.)

Verfahren zur Herstellung von Kugeln aus Ton, Porzellan oder ähnlichen plastischen Massen, bei welchen unrunde Stücke dieser Massen durch Rollen zwischen endlosen bewegten, nach oben divergierenden Flächen und über einer das Durchfallen verhindernden Verengung des Abstandes gerollt und zu Kugeln umgeformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die unrunden Stücke in solcher Menge in die Bucht zwischen zwei endlosen, nach oben divergierenden und nach oben bewegten Flächen *a* (Abb. 1) und einem den Abstand der Flächen ausreichend verengenden und von der Mitte nach beiden Flächen hin abfallenden Abschlußkörper *b* eingebracht

Digitized by Google

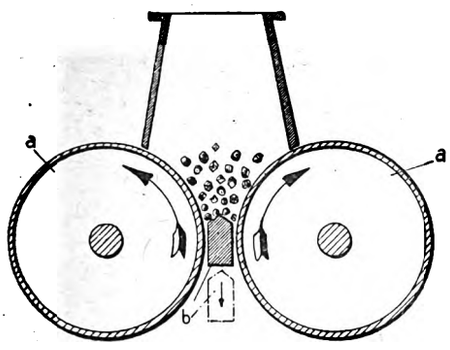


Abb. 1.

werden, daß sie zu mehreren über- und, auch in der Richtung des Flächenabstandes, zu mehreren nebeneinanderliegen, so daß sie bei dauernder Veränderung ihrer Lage in rasche Umdrehung um die eigene Achse versetzt und gleichzeitig in einem Kreislauf herumgetrieben werden. (D. R. P. 395 828. Kl. 80a. Pat. v. 7. 10. 1921 ab. Ausgeg. 16. 5. 1924. Ernst Mesch in Schwarzenbrunn, Thür.)

Kanalofen zum Brennen keramischer Gegenstände, zum Glühen von Metallen o. dgl. (Abb. 2 u. 3.)

Bei derartigen Öfen ist es bekannt, die Heiz- und Kühlkanäle, um welche die Ofenluft umläuft, in die Wandungen des Mauerwerks hineinzuverlegen. Eine leichtere Herstellung der Kanäle zu erreichen

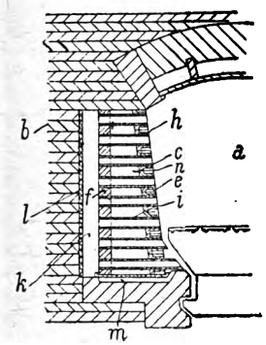


Abb. 2.

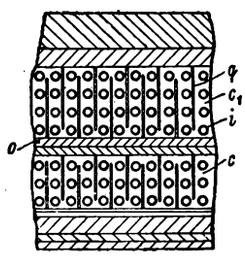


Abb. 3.

und zugleich einen guten Luftumlauf zu ermöglichen, ist Zweck der Erfindung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß Vorder- und Rückwand der Heiz- und Kühlkanäle durch wagerechte Luftumlaufrohre (*i*) verbunden sind, die in übereinandergesetzten, die Wände bildenden, entsprechend gestalteten Formsteinen (*e*) ihre Auflage finden. Außerdem sind in den Heiz- und Kühlkanälen (*c, c*) zwischen den Rohrreihen (*i*) senkrechte Zwischenwände (*q*) vorgesehen, die abwechselnd oben und unten Übergänge offen lassen und eine schlangenförmig auf und ab steigende Bewegung der Verbrennungsgase oder der Kühlluft bewirken. (D.R.P. 409 681. Kl. 80c. Pat. v. 8. 4. 1922 ab. Ausgeg. 9. 2. 1925. Hermann Traugott Padelt in Leipzig-Schleuß.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.) Mit sechs Abbildungen.

Tunnelofen. (Abb. 4.)

Gemäß der Erfindung sind längs des Weges, den das Gut zurücklegt, durch Querwände (*2*) Ofenkammern gebildet, die durch schraubenförmig angeordnete Kanäle (*3*) miteinander in Verbindung stehen, und zwar derart, daß in der Vorwärmzone das obere Ende einer Kammer mit dem unteren Ende der nächstfolgenden, in der Abkühlzone dagegen das untere Ende jeder Kammer mit dem oberen Teil der folgenden Kammer verbunden ist. Hierdurch wird erreicht, daß in den Ofenabschnitten durch Wärmeaustausch zwischen dem Gut und dem Gas entstehende Auftriebskräfte einen Gasumlauf hervorrufen, der die erstrebte Strömung der Gase in der Ofenlängsrichtung erzeugt oder die Wirkung vorhandener Zugeinrichtungen unterstützt. (D.R.P. 404 995. Kl. 80c. Pat. v. 27. 4. 1920 ab. Ausgeg. 27. 10. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 19. 12. 1918. Henri Francart in Tongres, Belgien.)

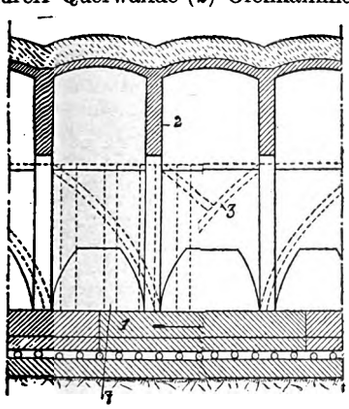


Abb. 4.

Tunnelofen. Laurence Artur Vincent. Amerik. Pat. 1 477 675 vom 18. 12. 23. Abb. 5.

Das durch den Ofen zu fahrende Gut ist in zwei Längsstapeln *X* mit Zwischenraum auf dem Wagen *G* angeordnet derart, daß die aus den seitlichen Verbrennungskammern *B* kommenden Flammengase das Gut in der durch Pfeile angedeuteten Weise durchdringen.

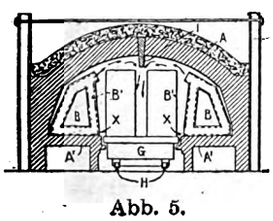


Abb. 5.

Elektrischer Widerstandsofen. George M. Little. Amerik. Patent 1 479 143 vom 1. 1. 24.

Der Ofen besteht aus feuerfesten Wänden, die eine Ofenkammer einschließen, durch welche sich eine Anzahl feuerfester Muffelrohre erstreckt. Quer unter diesen liegt ein Widerstandskörper, wodurch eine gewünschte Temperatur erreicht wird, die von der Mitte der Muffelrohre nach den Enden abfällt.

Vorrichtung zum Abnehmen und Wegtragen gebrannter Steine von einem Stapel u. dgl. Alexander A. Scott. Amerik. Patent 1 474 793 vom 20. 11. 23. Abb. 6.

Die bewegliche Vorrichtung wird in der abgebildeten Weise so an die Ziegel herangeführt, daß die Haken oder Greifer einer mittels Motors in Umlauf versetzten endlosen Kette die Ziegel nach und nach in einen darunter angeordneten Behälter ziehen, in dem sie nach Füllung zur Absatzstelle geführt werden.

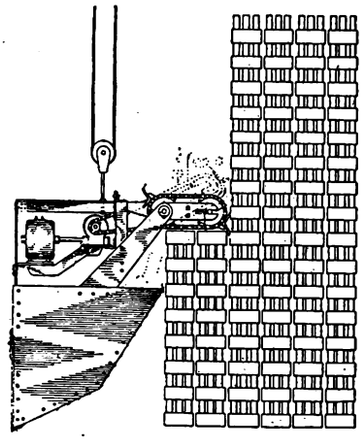


Abb. 6.

Feuerfeste Gegenstände. Edwin B. Forse. Amerik. Pat. 1 473 286 vom 6. 11. 23.

Diese Gegenstände bestehen im wesentlichen aus körnigem Siliziumkarbid. An der Oberfläche sind die Poren mit feinzerteiltem Siliziumkarbid gefüllt

Ofengewölbe. Clarence A. Strachota. Amerik. Pat. 1 472 945 vom 6. 11. 23. Abb. 7.

Das Neue bildet die Verbindung eines Blockbauwerks mit einem ⊥-Träger. Zu diesem Zweck hat jeder Block zwei Taschen mit unterschnittenen Leisten derart, daß ⊐-förmige Hängeeisen beiderseits des Trägers so angelegt werden können, daß die unteren Flantschen dieser Eisen unter die Leisten und die oberen Flantschen über die Flantschen des Trägers greifen.

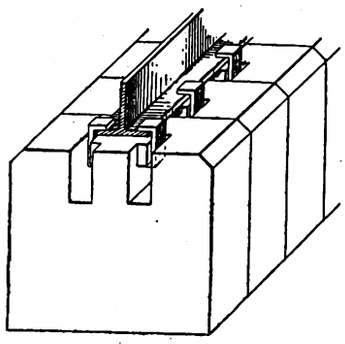


Abb. 7.

Elektrischer Widerstandsofen. Thomes A. Reid. Amerik. Pat. 1 472 137 vom 30. 10. 23. Abb. 8.

Der Ofen besteht aus mehreren den Ofenraum einschließenden Sätzen von feuerfesten Platten, die durch Feder und Nut an den Kanten miteinander in Verbindung stehen und unmittelbar einen elektrischen Widerstand tragen.

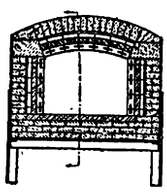


Abb. 8.

Feuerfester Ziegel. Frank H. Waite. Amerik. Pat. 1 478 309 vom 18. 12. 1923. Abb. 9.

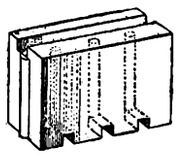


Abb. 9.

Er hat eine Längsnut auf einer Längsschmalseite und Quernuten auf der gegenüberliegenden Seite, die mit ersterer Nut durch Innenkanäle in Verbindung stehen.

II. Patentanmeldungen.

12m, 6. P. 47 843. Firma G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik und Fritz Frenzel, Mariannenstr. 32, Dessau. Verfahren zum ununterbrochenen Reinigen fester Stoffe, insbesondere von Bauxit, mittels Schmelzens im elektrischen Ofen. 2. 4. 24. (14. 5. 25.)[1])

80 a, 13. H. 85 033. Karl Rudolf Haerting, Berlin, Hohenzollernstr. 15. Gelenkarmmaschine, besonders zur Bearbeitung von Kunststeinmassen. 12. 4. 21. (7. 5. 25.)

80 a, 13. K. 86 385. Jakob Keul, Freiburg i. Br., Hugstetter Str. 100. Stampfvorrichtung zum Formen von Kunststeinen. 28. 6. 23. (7. 5. 25.)

80 a, 46. W. 62 511. Adolf Wüst, Pribbernow, Krs. Cammin. Formmaschine zur Herstellung von Bausteinen aus Beton, Lehm o. dgl. 8. 10. 21. (7. 5. 25.)

80 a, 7. Sch. 68 367. Ernst Schoepke, Inzersdorf b. Wien; Vertr.: E. Cramer, Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Ununterbrochen arbeitende Trogmischmaschine mit Rührwerk. 3. 8. 23. (4. 6. 25.)

80 b, N. 22 230. Naamlooze Vennootschap Glasfabriek „Leerdam", voorheen Jeekel, Mijnssen en Co., Leerdam, Holl.; Vertr.:

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann der Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Verfahren zur Herstellung eines widerstandsfähigen, glasartigen, nicht porösen keramischen Materials. 27. 6. 23. Holland 4. 8. 22. (7. 5. 25.)

80 b, 8. F. 56 770. Forschungsgesellschaft vereinigter Porzellanfabriken m. b. H., Meiningen. Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen. 29. 8. 24. (14. 5. 25.)

80 b, 8. W. 67 492. Werkzeugmaschinenfabrik Stern G. m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Ofeneinsätzen. 3. 11. 24. (14. 5. 25.)

80 c, 13. B. 111 804. Firma Gebr. Bühler, G. m. b. H., Dresden. Austragschleuse für mit Druckluft betriebene Schachtöfen. 20. 11. 23. (20. 5. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a, 912 210. Dr.-Ing. Friedrich Lilge, Oberhausen, Rhld., Am Grafenbusch 18. Formpresse für feuerfeste Steine. 20. 4. 25. L. 56 582.

80 c. 907 303. Hermann Streitbörger, Leisnig i. S. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für keramische Öfen. 21. 12. 22. St. 27 790.

80 c. 909 476. Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf. Mit Gas-Durchzugskanälen versehener Untersatzstein für Brennkästen u. dgl. 4. 4. 25. T. 26 993.

80 c, 911 902. Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf. Untersatztein für Brennkasten u. dgl. 23. 3. 25. T. 26 980.

Bücherschau.

Adreßbuch der Keramindustrie. 15. Auflage. März 1925. Herausgegeben von der Redaktion des „Sprechsaal", Coburg. Müller & Schmidt. 847 Seiten. Preis ℳ 10.

Das handliche und übersichtliche Buch enthält die Adressen und die wichtigsten geschäftlichen Angaben der sämtlichen keramischen Betriebe in Deutschland, Danzig, Elsaß-Lothringen, Deutsch-Österreich, Bulgarien, Dänemark, Finland, Holland, Jugoslawien, Lettland, Luxemburg, Norwegen, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakien und Ungarn. Für diejenigen Leser unserer Zeitschrift, die zu den Verbrauchern feuerfester Stoffe bzw. zu den Lieferanten der feuerfesten Industrie gehören, ist der Abschnitt: Verzeichnis der Fabriken für feuerfeste Erzeugnisse (über 500 Adressen) von großer Bedeutung. Anderseits sind aber die übrigen Adressen für die Produzenten der feuerfesten Ware von Interesse, weil sie zum größten Teil die Abnehmer feuerfester Produkte repräsentieren. Deshalb ist das Buch unseren Lesern absolut zu empfehlen.

Für die Neuauflage wäre das Verzeichnis der Kerammaschinenindustrie und der keramischen Zeitschriften, sowie Hinweise auf Adreßbücher aufzunehmen, die sich auf die im vorliegenden Buche nicht berücksichtigten Länder (England, Italien, Ver. Staaten, Japan, Frankreich usw.) erstrecken. Litinsky. [226]

Annuaire du Syndicat des Fabricants de Produits Céramiques de France. 1925, 55 Année.

Das Jahrbuch enthält u. a. das Verzeichnis der Mitglieder (Personen und Gesellschaften) des Syndikats alphabetisch und nach Bezirken sowie auch nach einzelnen Fabrikationszweigen geordnet. In dem Verzeichnis der Firmen der feuerfesten Industrie sind angegeben: Für Retorten 11 Firmen, für Muffeln und Tiegel 11, für Schamottesteine und -mörtel 132 und für Silika-, Magnesit-, Chromit-, Bauxit- und Korundsteine 24 Firmen, allerdings zeitweilig unter Wiederholungen der gleichen Firmen in verschiedenen Rubriken. Ferner enthält das Jahrbuch Abhandlungen über die Organisation der französischen keramischen Industrie, über deren technischen Dienst, Arbeitsbereich, sowie verschiedene praktische Angaben über Produktionsziffern, Zölle, Auslandsdienst usw. Das Buch kann hinsichtlich Beziehungen zur französischen keramischen Industrie wertvolle Dienste leisten. L. [224]

Technisches Auskunftsbuch für die Jahre 1924/25. Von Hubert Joly. 30. Jahrgang. 1337 + XL Seiten. Joly Auskunftsbuchverlag, Kleinwittenberg a. d. Elbe. Preis ℳ 10.

In dem sehr bekannten und weiterer Empfehlungen kaum noch bedürfenden Nachschlagewerk, das eigentlich in keinem Betrieb und bei keinem Ingenieur, Industriellen und technischem Kaufmann fehlen dürfte, findet auch das feuerfeste Fach mit dazugehörenden Industriezweigen gebührende Beachtung. Das unentbehrliche Buch sollte bei keinem, mit modernen Hilfsmitteln ausgerüsteten Fachmann fehlen, der Beziehungen zur Industrie unterhält. L. [201]

Laboratoriumsbuch für die Tonerde- und Aluminiumindustrie. („Laboratoriumsbücher für die chemischen und verwandten Industrien" Band XXI.) Von Dr. techn. Heinrich Hiller. 32 Seiten. Halle (Saale), W. Knapp.

Das Büchlein ist den Laboratorien der feuerfesten Fabriken sehr zu empfehlen. L. [205]

Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz (E. V.) - München. Heft 5, Dezember 1924.

Dieses Heft ist für die Leser unserer Zeitschrift insofern von außerordentlichem Interesse, als in einem sehr lesenswerten Aufsatz des wissenschaftlichen Leiters dieses Institutes Dr.-Ing. E. Schmidt: „Die Wärmeleitzahlen von Stoffen auf Grund von Meßergebnissen" auch umfangreiche Angaben über das Wärmeleitvermögen feuerfester Stoffe auf S. 55—60 enthalten sind. Sehr begrüßenswert sind die auf S. 7—9 angegebenen Faktoren für die Umrechnung englischer und amerikanischer Wärmeleitungskoeffizienten in deutsche und umgekehrt. Litinsky. [200]

Die nutzbaren Mineralien, Gesteine und Erden Bayerns. I. Band. Frankenwald, Fichtelgebirge und Bayerischer Wald. Herausgegeben mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Handel, Industrie und Gewerbe vom Bayerischen Oberbergamt, Geologische Landesuntersuchung. 218 Seiten. München 1924. R. Oldenburg und Piloty und Loehle.

Das Buch stellt eine Zusammenstellung einer Reihe von Einzelbeschreibungen über die verschiedensten Mineralien, Gesteine und Erde eines Teiles von Oberfranken, Oberpfalz und Niederbayern. Die Verfasser der Monographien sind: Dr. Arndt, Bergdirektor Hofsargans, Prof. Heinrich-Erlangen, Dr. Laubmann, Dipl.-Ing. Dr. Munkert, Geh. Rat Prof. Oebbeke, Dr. Pfaff, Dr. Reis, Dr. Schuster und Dr. Wurm. Die Monographien sind alphabetisch geordnet; außerdem ist ein Orts- und Sachverzeichnis enthalten, so daß man das gewünschte im Buche rasch finden kann. Auch für den engeren Kreis unserer Leser wird das Buch von Interesse sein, so besonders die Abschnitte: Graphit, Kaolinvorkommen, Porzellanerde, Quarz, Quarzit, Asbest usw. Die Ausstattung, besonders das Abbildungsmaterial, ist gut. Das vorliegende Werk stellt den ersten Band einer sich über ganz Bayern erstreckenden Veröffentlichung dar, welche Gebiete möglichst einheitlichen geologischen Zusammensetzung für sich behandeln soll. Nach dem Gedanken der Herausgeber sollte das Werk zugleich wissenschaftlichen wie volkstümlichen Ansprüchen genügen. Der vorliegende Band I erfüllt diese Aufgabe vollständig. L. [37]

Baukalender 1925. Sechster Jahrgang. Herausgegeben von der „Ostdeutschen Bau-Zeitung". Bearbeitet von Prof. M. Preuß. 342 S. Breslau I, Sandstr. 10. Paul Steinke. Preis geb. ℳ 2.50.

Entscheidend für die Bewertung eines Kalenders ist die Frage: Was muß der Bautechniker in ihm finden? Und die Antwort wird sein: Alles was er fürs Entwerfen, Veranschlagen, Bauleiten usw. braucht, mit besonderer Rücksicht auf die vielseitigen Angaben, die gerade der Anfänger unmöglich gedächtnismäßig beherrschen kann. Das sind in der Hauptsache neben gesetzlichen und ministeriellen Bestimmungen die Grundlagen für Massenberechnungen und einfache statische Berechnungen mit den nötigen Tabellen und kurze Antworten auf die vielerlei anderen Fragen, die an Bautechniker stets und ständig auf dem Bau wie im Bureau herantreten. Der vorliegende Kalender ist deshalb ein für jeden Bautechniker willkommenes und dazu billiges Taschenbuch. Der Inhalt ist auch diesmal vermehrt, ergänzt und nach den neuesten Bestimmungen und Forschungen auf dem Laufenden gehalten. Die klare Gliederung mit einem Sachverzeichnis gestattet ein leichtes Auffinden der gesuchten Angabe. Wir können den Kalender nur empfehlen, hoffen jedoch, daß auch feuerfeste Baustoffe in den nächsten Auflagen mehr Beachtung finden werden. L. [151a]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

1 a. Eigenschaften.

1) **Einige Eigenschaften von Ton-Sillimanitmischungen.** Von Cobb und Houldsworth. (Brit. Clayw., 33, Heft 392, 15. Dez. 1924, S. 274.)

Mischungen von $^2/_3$ Sillimanit und $^1/_3$ Schamotte besitzen größeren Widerstand gegen Soda-Kalkglasfluß und vielleicht gegen basische Schlacke als Schamotte allein. *Hpk.*

2) **Wärmeausdehnung von geschmolzenem Quarz.** Von Merritt. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 11, November 1924, S. 803.)

3) **Über den zweckmäßigen Bau von Koksöfen.** (Colliery Guardian, 1924, S. 1445; Referat in „Teer", 1924, Nr. 21, S. 269—270.)

In der Arbeit wird unter anderem über die Vorzüge des Silikamaterials beim Bau von Koksöfen berichtet. L.

4) **Tonerde - Kieselsäure - Verbindungen bei hohen Temperaturen.** Das System $Al_2O_3 \cdot SiO_2$, N. L. Bowen und J. M. Greig. Referat in Sprechsaal v. 19. Febr. 1925, S. 109. (Journ. Amer. Cer. Soc. 1924, Seite 238.) *L.*

1 d. Prüfung und Beurteilung.

5) **Die Methoden zur Bestimmung der Korngrößen von Kaolinen und Tonen.** Von Bauer. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 4, 1924, S. 129.)

Es werden die verschiedenen Methoden und Verfahren beschrieben. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

6) **Tonuntersuchungen: III. Die Tone von Hammam-Meskoutine.** Von Boudouard und Lefranc. (Bull. Soc. Chim. de France, 4, Heft 33, 1922, S. 581.)

Untersuchung der Tone (Kaolin genannt) aus Djebel-Debar, Algier, auf Zersetzung, Wasserabspaltung und Säureangriff. Chemische Zusammensetzung. Die stark komplexen Tone gehören nicht zur eigentlichen Gattung der Kaoline, sondern eher zu der Familie der Halloysite und Allophane. Die Gegenwart von Sulfaten wird diese Tone für technische Zwecke wohl nicht brauchbar machen. *Hpk.*

7) **Tonuntersuchungen: IV. Mechanische Analyse.** Von Boudouard und Lefranc. (Bull. Soc. Chim. de France, 4, Heft 33, 1922, S. 587.)

Die gepulverten Produkte werden suspendiert und die verschiedenen entstehenden Fraktionen untersucht. Es zeigt sich, daß die Tone von Ballag, St. Austelle, Zettlitz, les Eyzies und die Halloysite chemisch einheitlich sind, wogegen die Fraktionen der Tone von Marsaguet schwache und vom Westerwald stärkere Abweichungen von der ursprünglichen Zusammensetzung zeigen, also uneinheitlicher sind. *Hpk.*

8) **Faustregeln für Tonprüfungen.** Von Probst. (Tonind.-Ztg., 49, Heft 3, 10. Jan. 1925, S. 37.)

Es werden allgemeine Faustregeln angeführt über Schlämmanalyse, Durchsieben, Probesteinformen, Bildsamkeit, Kittkraft, Schwindung, Probebrände u. dgl. Theoretisch läßt sich auf Grad der Feuerfestigkeit aus der chemischen Zusammensetzung schließen, die möglichst der reinen Tonsubstanz nahe kommen soll. Für den Grad der Feuerbeständigkeit ist auch die Korngröße des Quarzes maßgebend. *Hpk.*

9) **Bericht über eine vergleichende Untersuchung von ungelöschtem Kalk für die Silikasteinherstellung.** Von Trostel. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 6, Juni 1924, S. 452.)

1e. Mechanische Aufbereitung.

10) **Selbsttätige Beschickungs- und Mischvorrichtungen.** Von Zacharias. (Allg. Tonind.-Ztg., 43, Heft 51, 22. Dez. 1924, S. 309.)

Geschichtliches. Der erste Maschinenbeschicker von Erfurt-Teuchern 1906. Die Rundbeschicker, ihre Beschreibung und Weiterentwicklung. Der Kastenbeschicker von Händle, der sich für fettes und feinkörniges Material jeder Mischung bewährt hat; seine Beschreibung. Abb. *Hpk.*

11) **Handformmaschine oder Drehtischpresse für Silikasteine?** Von Bergau. (Tonind.-Ztg., 49, Heft 4, 14. Jan. 1925, S. 60.)

Letztere ergibt: hohe Anschaffungskosten, viel Verschleiß, daher kostspielige Ersatzstücke und Ausbesserungen, ungleiche Stärke der Steine, und verlangt sehr aufmerksame Bedienung und sehr steif gekollerte Masse. Abb. *Hpk.*

1f. Trocknen und Brennen.

12) **Weiterer Ausbau eines automatischen Ofenbeschickers.** Von Martin. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 878.)

Besprechung der Weiterentwicklung eines automatischen Beschickers für Brennöfen von feuerfesten Materialien. Dieser weitere Ausbau einer früheren Konstruktion beruht zur Hauptsache auf einem runden Drehrost, bei dem die Asche nach vorn durch einen Kratzer in eine Aschengrube, außerhalb des Windkastens liegend, ständig abbefördert wird. Vorteile: Verfeuerung jeden Brennstoffes, gleichmäßige Temperatur, reine Ware. *Hpk.*

13) **Einbau künstlicher Trocknung in vorhandenen Ofentrockenhäusern.** (Tonind.-Ztg., 49, Heft 5, 17. Jan. 1925, S. 72.)

Bekanntgabe der Erfahrungen, die bei der Ziegel- usw. Trocknung durch Abhitzeausnutzung in Großraumtrocknereien gemacht worden sind. Abb. *Hpk.*

14) **Keramische Brennöfen mit unterbrochenem und kontinuierlichem Betrieb.** Von Brémond. (Lat. Aff., 3, Heft 7, 15. Nov. 1924, S. 11.)

Genaue Wiedergabe gleichnamigen Aufsatzes von Brémond in Chal. et Ind., übersetzt in das Italienische von Giampietro. 22 Abb. *Hpk.*

15) **Brennen von feuerfesten Werkstoffen in einem Rundofen mit mechanischem Beschicker.** Von Ayars. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 889.)

Untersuchungen an einem Rundofen, der zum Brennen von Schamottesteinen und anderen feuerfesten Waren dient, um die Brauchbarkeit eines mechanischen Beschickers festzustellen. An Terrakottaöfen konnten beachtenswerte Ergebnisse festgestellt werden, während größere Ofenbauarten mit dieser Beschickerkonstruktion schwer zu bedienen waren. *Hpk.*

16) **Die Illawarra Schamottesteinwerke, Neusüdwales.** (Brit. Clayw., 33, Heft 391, 15. Nov. 1924, S. 240.)

Kurze Besprechung der Anlage, die vor kurzem erst mit einem patentierten verbesserten belgischen kontinuierlichen Ofen zu 26 Kammern ausgerüstet ist, in denen hochfeuerfeste Tone bei Konus 16 gebrannt werden. Abb. *Hpk.*

17) **Feuerfeste Stoffe.** Von Gill. (Colliery Guardian, Heft 123, 1922, S. 91.)

Um möglichst gleichmäßiges Schamottematerial zu erhalten, ist von der Leitung der Schamottesteinwerke zu verlangen, daß dauernde Proben entnommen und diese chemisch und physikalisch untersucht werden, daß Wärmeregistriermeßapparate an dem Ofen sich befinden, daß genau begrenzte Normen für Form und Größe bestehen, und daß die Spezialwerke für ihre Lieferungen garantieren. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

2a. Eigenschaften.

18*) **Leitungsvermögen und spezifische Wärme von feuerfesten Steinen bei hohen Temperaturen.** Von Hersey und Butzler. (Ceramist, 5, Heft 1, Oktober 1924, S. 36.)

Zweck und Ursprung der Erforschung. Vorhergegangene Arbeiten von Greenslade und Hartgen. Weitere Entwicklung der Apparatur zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit. Bestimmung der spezifischen Wärme von feuerfesten Steinen bei 1000° C. Zahlenbeispiel und seine Auswertung. Widersprechende Werte über das Leitungsvermögen, ermittelt von Wissenschaftlern in England, Deutschland und Japan. Weitere Untersuchungen sind daher nötig. *Hpk.*

19) **1. Betrachtung über das Studium des Verhaltens der feuerfesten Stoffe im Feuer.** Von Desmasure. (Bull. Fédér. Ind. Chim. de Belgique, 1924, S. 182.)

Die Schmelzbarkeit feuerfester Stoffe ist von dem mechanischen, chemischen und physikalischen Zustande abhängig. Beschreibung eines Verfahrens, das auf Grund entsprechender theoretischer Überlegungen ermittelt ist. *Hpk.*

20) **2. Betrachtung über das Studium des Verhaltens der feuerfesten Stoffe im Feuer.** Von Demasure. (Bull. Fédér. Ind. Chim. de Belgique, 1924, S. 238.)

Auf Grund zahlreicher Versuchsergebnisse ist zu folgern, daß die Druckfestigkeit feuerfester Stoffe bei gewöhnlicher Temperatur eine Größe ist, die für die Größe der Druckfestigkeit bei höherer Temperatur nicht maßgebend ist. Diese kann nur durch besondere praktische Versuche bestimmt werden, für deren Ausführung ausführliche Angaben gemacht werden. *Hpk.*

21*) **Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe für die Hüttenindustrie gegen Temperaturwechsel.** Von W. Steger. (Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh., Nr. 52.

Einleitung. Bestimmung der Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe gegen Temperaturwechsel durch Abschreckversuche und durch Messung von physikalischen Eigenschaften. Ergebnisse dieser Verfahren bei Schamotte-, Silika- und Magnesitsteinen. Ausbau der Messung der Wärmeausdehnung zu einem neuen Prüfungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der allotropen Umwandlungen der Kieselsäure. Beschreibung eines neuen Apparates. Ergebnisse und Erläuterung der Messungen an Tonen, Schamotte- und Silikasteinen. Zusammenfassung. (Vgl. auch St. u. Eis. 1925, H. 8). *L.*

2b. Prüfung und Beurteilung.

22*) **Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben. (Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Dortmunder Union.)** Von E. Steinhoff und F. Hartmann. (Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh., Nr. 49.)

Technik eines neuen Färbeverfahrens zur Untersuchung feuerfester Steine. Beschreibung der Farberscheinungen an bekannten Ausgangsstoffen. Erklärung des Färbevorganges. Beispiele zur Anwendung des neuen Verfahrens auf Rohstoffe und technische Steine. *L.*

3. Öfen und Feuerungen.

3a. Industrielle Öfen.

23) **Amerikanische Elektroglühöfen.** Von Dr.-Ing. Dornhecker. (Stahleisen, 45, Heft 6, 5. Febr. 1925, S. 193.)

Ein eingehender Umschaubericht aus amerikanischen Zeitschriften. Außer sonstiger Erwähnung der feuerfesten Fütterungen und Isolierungen wird die durch Davis (Trans. Amer. Soc. Steel Treat.) untersuchte Isoliermasse Sil-O-Cel erwähnt, wodurch sich eine Ersparnis von 61—78% der Strahlungsverluste gegenüber nur Schamotte ergibt. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

24) **Die Asbestgewinnung in der U. d. S. S.-Rep.** Von L. Berlinerlaut. (Aus d. Volksw. d. Un. d. Soz. Sow.-Rep., Heft 2 vom Jahre 1925, Seite 77—93.)

Die Asbestlager in Rußland. Die Lage der Asbestindustrie in den letzten Jahren. Der Asbestverbrauch in der Union der Sowjet-Republiken. Der Export und die Aussichten der Asbestgewinnung in der U. d. S. S.-R. *L.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Die Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glasindustrie Frankfurt a. M. versendet ihren Bericht über das 4. Geschäftsjahr 1923/24. Dieser Bericht liefert den besten Beweis dafür, wie vielseitig, fruchtbar und nutzbringend die Tätigkeit dieser unter fachkundiger Leitung des Dr.-Ing. H. Maurach stehenden Wärmestelle für die Glashütten ist. Besonders interessant sind die Anhaltswerte für den Brennstoffbedarf pro kg Gemenge, die zum Teil auch in graphischer Ausführung übersichtlich wiedergegeben sind. Dem Bericht ist eine sehr lesenswerte Arbeit über „Gaserzeuger in Glashütten" beigefügt, die unter Vermeidung alles Überflüssigen in leichtverständ-

Digitized by Google

licher Fassung das bringt, was das technische Personal der Glashütten für den wirtschaftlichen Betrieb der Gaserzeuger wissen muß. (Diese Schrift wird gegen Voreinsendung von 3 ℳ auf das Postscheckkonto 53 765 der Geschäftsstelle in Frankfurt den Interessenten zugestellt.) Alles in allem ein sehr nachahmenswertes Beispiel auch für die feuerfeste Industrie. [229a]

Die Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft hielt am 28. März d. J. ihres Frühjahrssitzung ab, an welcher etwa hundert Fachpraktiker und Theoretiker teilnahmen. In der Normalisierungs-Kommission wurde zur Kenntnis genommen, daß der internationale Kongreß in Kopenhagen den Vorschlag der tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft auf Annahme des Zettlitzer Kaolins als internationalen Standard angenommen hat und daß in der hierzu geschaffenen Muster-Beglaubigungskommission als Präsident Herr Gottl aus Zettlitz bei Karlsbad und als Geschäftsführer Herr Ingenieur G. Kopka aus Karlsbad gewählt worden ist.

Dr.-Ing. V. Korber aus Prag behandelte einen Teil des Faches der feuerfesten Erzeugnisse, worauf in der anschließenden Wechselrede die Herren Zentral-Dir. Ing. K. Hineis aus Rakonitz, Dr.-Ing. F. Kanhäuser aus Chodau, Ingenieur Machu aus Pilsen, Ing. G. Kopka aus Karlsbad und noch andere Herren die Richtlinien für die Erforschung und den Fortschritt auf diesem Gebiet angaben. [229b]

Die **Keramische Fachgruppe** im Deutschen Hauptverbande der Industrie hat am 5. Mai d. J. ihre 6. ordentliche Vollversammlung in Karlsbad unter Vorsitz des Herrn Präsidenten und Generaldirektors Viktor Gottl abgehalten. Die Versammlung war gut besucht und hatte sich mit der Erledigung der satzungsmäßigen Angelegenheiten, Jahresbericht und Voranschlag für das Jahr 1925, beschäftigt. Auch die Frage des Anschlusses an die Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft wurde eingehend besprochen. Die Versammlung faßte den Beschluß, der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft unter der Bedingung beitzutreten, daß innerhalb derselben durch entsprechende Statutenänderung eine deutsche Sektion geschaffen wird. [229c]

Ton- und Chamotte-Industrie- und Handels-Verband e. V. Bonn. Nächste Mitglieder-Versammlung am Samstag, den 4. Juli, vorm. 9½ Uhr in Düsseldorf, Café Cornelius, II. Etage. Eventl. Zuschriften an Firma Walter Frank, Düsseldorf, Jülicher Str. 84, Tel. 33 141, Telegr.-Adr. Industriefrank.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage 9. Wir ersuchen Sie, unter Bezugnahme auf die in Heft 3 der „Feuerfest" bei „Literatur des feuerfesten Faches" unter Nr. 13 angegebene „Schnellmethode zur Bestimmung des wahren spez. Gewichtes", um Auskunft, eventuell Einschaltung unter Fragekasten, woraus die erwähnte Meßflüssigkeit „Xylen" besteht, wo sie zu beziehen ist und ob bei Silikasteinen auch durch dieses Verfahren Genauigkeiten von ± 0,01% erreicht werden?

Antwort auf Frage 8 im Heft 5. (Mit drei Abbildungen.) Zum Abdichten der in den feuerfesten Steinen der Heizwände auftretenden Fugen und Risse im Betriebe wird auf den Kokereien des Ostrau-Karwiner und des oberschlesischen Reviers der Verfugapparat Patent A. Hlawatsch in Poln.-Ostrau mit Erfolg angewandt.

Dieser Apparat (Abb. 1) ist sowohl für Stoß-, als auch für Längsfugen, am Rand und in der Mitte des Ofens verwendbar. Am Ende einer beliebig langen Leitstange sitzt ein Gefäß, in dem ein dichtschließender Kolben vermittels an der Leitstange angebrachten Hebelwerkes oder Gestänges bewegt werden kann. Dieses Gefäß ist zum besseren Dichthalten während des Anlegens an die Fuge mit einem wulstartigen Asbeststück versehen. Die Verfugmasse, angefeuchtetes Schamottemehl oder Klebsand, wird in das Gefäß gefüllt, dieses an die Fuge angelegt und unter Druck die Dichtungsmasse eingepreßt. Die Leitstange des Apparates wird während des Gebrauches in Stützen gelegt, die an der Ofenarmatur leicht befestigt werden. Die Vorteile des Apparates bestehen in der Möglichkeit, ohne Betriebsunterbrechung die Öfen dicht zu machen und in dem guten Halten, den die Verfugmasse durch das tiefe Eindringen in die Fuge erhält. Die Abb. 2 zeigt einen Stein, an dem das Verfugmaterial 4 Jahre fest haftete, Abb. 3 den Apparat in Tätigkeit. [239]

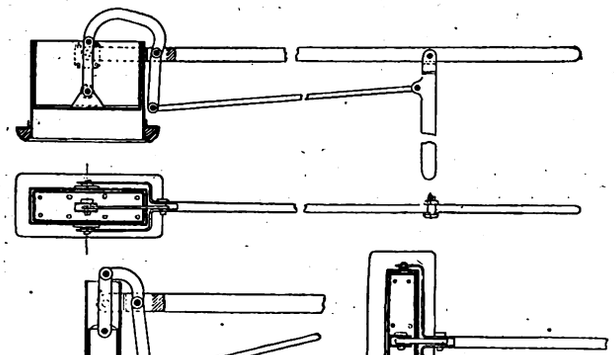


Abb. 1. Verfugapparat. Patent A. Hlawatsch.

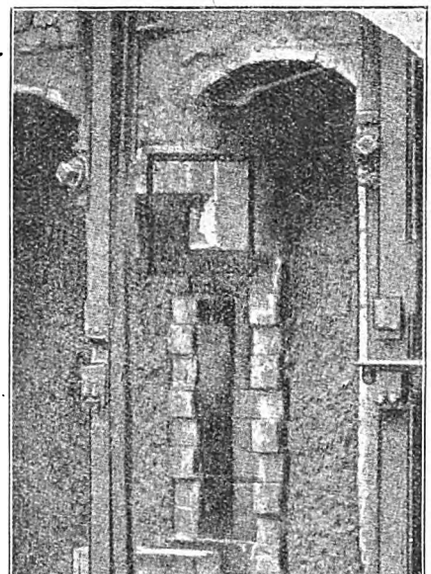


Abb. 2. Mit dem Verfugapparat gedichtete Fuge nach 4 Jahren.

Abb. 3. Verfugapparat (Abb. 1) in Tätigkeit.

Firmennachrichten.

Sächs. Steinzeug- und Chamotte-Werk, vorm. Hugo Wießner, A.-G., Beiersdorf. Die Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 weist u. a. folgende Posten auf: Grundstücke 89 000, Gebäude und Öfen 115 000, Maschinen und Apparate 149 000, Waren und Vorräte 30 606, Debitoren 4682; anderseits Hypotheken 33 000, Kreditoren und Steuerschulden 15 653. Derzeitiger Aufsichtsrat: Hugo Wießner, Vors., Dr. jur. Schroth, stellv. Vors., W. Klemm, F. Klemm, S. Weinberg, Betriebsratsdelegierter P. Rudolph. [150h]

Schamotte-Werke Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz. In der Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 stehen u. a.: Liegenschaften 913 006, Maschinen 366 500, Beleuchtungsanlagen 25 000, Gleisanlagen 46 000, Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikate 16 244, Debitoren und Bankguthaben 24 295, Aktienkapital 1,3 Mill. St.-A. und 6000 V.-A., Kreditoren 17 193, Rücklagen einschließlich Gewinnvortrag 1923 133 199. [150i]

Akt.-Ges. Mönchebergers Gewerkschaft in Kassel. Dem Dr. rer. pol. Viktor Janß und dem Dr. rer. pol. Anton Schumacher, beide in Kassel, ist Prokura erteilt. Grundkapital auf 2 000 000 GM. umgestellt. [170q]

Die Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke haben im Vorjahr Dinasmaterial für einen staatlichen Koksofen nach Holland zur Probe geliefert. Da sich das Material gut bewährt hat, haben die Werke nunmehr einen neuen Auftrag auf Dinasretorten für holländische Gasanstalten erhalten. Gleichzeitig finden Verhandlungen mit englischen Firmen statt, die gleichfalls auf die Lieferung von Dinasmaterial für Koksöfen abzielen. Wie mitgeteilt wird, dürften diese Beratungen zu dem Abschluß der Lieferung führen und es soll Aussicht auf weitere größere englische Bestellungen bestehen. [180a]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 7
ERSTER JAHRGANG
JULI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Obering. L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen (Fortsetzung) 65

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover, Mit dreizehn Abbildungen (Schluß) 67

Tonvorkommen in Möllein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr.-Trübau (Schluß) 68

Technische Rundschau: Der Einfluß der Struktur auf die Wärmeübertragung bei feuerfesten Steinen. — Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Öfen 70

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Frankreich, Polen, Rumänien, Vereinigte Staaten 72

Patentschau
- I. Erteilte Patente (Referate) 72
  - a) Deutschland 72
  - b) Ausland 72
- II. Patentanmeldungen 73
- III. Gebrauchsmustereintragungen 73

Bücherschau 73

Literatur des feuerfesten Faches 73

Persönliches 75

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 75

Fragekasten 76

Firmennachrichten 76

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.

Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Einteilung der feuerfesten Steine. Das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material. Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine. Anforderungen an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen. Silika oder Schamotte?

(Fortsetzung von Seite 39.)

3. In der Mitte zwischen den sauren Kalk- und Tonquarzsteinen (Silika, Dinas und Tondinas) und den basischen Schamottesteinen stehen die halbsauren Quarzschamottesteine. Diese sind, wie bereits oben erwähnt, tongebundene Steine, welche als Magerungsmittel sowohl Schamotte als auch Quarz oder andere Modifikationen der Kieselsäure enthalten. Das Charakteristische dieser Gruppe von feuerfesten Steinen leuchtet ein, sobald man sich vergegenwärtigt, daß die beiden diametral entgegengesetzten Haupteigenschaften des im Feuer „wachsenden" (volumvergrößernden) Quarzes und der „schwindenden" (volumvermindernden) Schamotte bei gleichzeitiger Verwendung der beiden im richtigen Verhältnis gemischten Magerungsmittel sich gegenseitig ausgleichen, so daß man praktisch gewissermaßen raumbeständige, wenn auch minder feuerfeste Steine erhalten kann. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung solcher halbsauren Quarzschamottesteine zeigt die Tafel 4.

Tafel 4.

Chemische Zusammensetzung von halbsauren Schamottesteinen (Quarzschamottesteinen).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
75,18	21,83	1,75	0,50	0,16	0,62
73,72	22,59	1,65	0,34	0,53	1,17
65,81	29,71	1,76	0,64	0,65	1,43
79,0	16,35	1,90	0,50	0,55	1,70
83,71	13,03	1,03	0,26	0,31	1,66

Nachdem der Charakter der vier Hauptvertreter der feuerfesten Steine für Kammern der Kohlendestillationsöfen oben kurz skizziert worden ist, taucht die Frage auf, welche von den besprochenen feuerfesten Steinen bei der Verwendung in solchen Kammern am geeignetsten erscheinen. Da die Eigenschaften der feuerfesten Steine, abgesehen von ihrer Herstellungsweise, von der Art des Rohstoffes abhängig sind, soll im folgenden kurz auf die Hauptmerkmale der feuerfesten Rohstoffe hingewiesen werden, soweit es für das Verständnis der Eigenschaften der feuerfesten Erzeugnisse notwendig ist.

C) Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine.

Wir unterscheiden hier zunächst zwischen zwei Hauptgruppen. Die eine Gruppe umfaßt die feuerfesten Tone, die andere die quarzhaltigen Mineralien, in der Hauptsache Quarzite.

Die feuerfesten Tone sind entstanden durch das Einwirken chemischer und physikalischer Einflüsse auf feldspathaltige Gesteine verschiedener Art, indem durch Wechselwirkung von Wasser und Kohlensäure, von Wärme und Kälte, von reduzierenden und oxydierenden Einflüssen einzelne Stoffe dieser Gesteine, namentlich die Alkalien, Erdalkalien, Eisenoxyd und Kieselsäure in löslicher Form fortgeführt wurden.

So entstanden wasserhaltige Tonerdekieselsäureverbindungen aus den Muttergesteinen und aus zahlreichen, der Zersetzung mehr oder weniger zugänglichen Mineralien, von denen die Feldspate eine Hauptrolle spielen.

Auf dieselbe Weise ist auch das dem feuerfesten Ton eng verwandte Mineral, der Kaolin, entstanden, der sich von den meist auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Tonen durch größeren Reinheitsgrad unterscheidet. Die Kaoline

Digitized by Google

befinden sich im Gegensatz zu Tonen auf primärer Lagerstätte. Je nach der Beschaffenheit des Ursprungsgesteines und dem Grade der Zersetzung sind die Eigenschaften der entstandenen Tone und Kaoline äußerst verschieden.

Dadurch nun, daß lockere Steinmassen durch Druck in feste schieferige Massen übergeführt wurden, entstanden die Schiefertone, ein für die Herstellung hochwertiger Schamottesteine unerläßliches Produkt, das im wesentlichen durch seinen hohen Tonerdegehalt ausgezeichnet ist.

Aus allen diesen Grundstoffen brennt man die sog. Magerungsmittel, mit denen die Bindetone in gemahlenem Zustande vermengt, aufbereitet, zu plastischen Schamotteformmassen verarbeitet und dann zu Steinen gebrannt werden. In chemischer Beziehung enthalten die feuerfesten Tone drei Gruppen von Bestandteilen, die die Tone selbst charakterisieren:

1. Die eigentliche Tonsubstanz,
2. Die bei der Zersetzung der tonbildenden Gesteinmassen übriggebliebenen Mineraltrümmer,
3. Die sog. akzessorischen Beimengungen.

Der vorwiegende Teil des Tones, die Tonsubstanz, entstand bei der Bildung des Tones durch Zersetzung des Feldspates und anderer Gesteine und Entfernung der Alkalien und eines Teiles der Kieselsäure. Somit besteht die Tonsubstanz im wesentlichen aus Kieselsäure und Tonerde und besitzt die chemische Formel $Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 2\,H_2O$. Unter allen Bestandteilen des Tones ist nun die Tonerde der wertvollste und gleichzeitig der schwer schmelzbarste (1775° C) Teil. Die Kieselsäure ist leichter schmelzbar (1685° C) als die Tonerde. Die Mischung von 1 Mol. Al_2O_3 mit 2 Mol. SiO_2 ist die feuerbeständigste. Mit weiterem Zusatz von SiO_2 (bis zu 17 Mol.) nimmt die Schwerschmelzbarkeit ab, dann aber tritt mit dem Vorherrschen der SiO_2 ein Wendepunkt ein, und die Schwerschmelzbarkeit nimmt mit dem Steigen der SiO_2 wieder zu.

Der zweite Bestandteil des Tones sind die Mineraltrümmer. Sie stammen aus dem unzersetzten Ursprungsgestein, und ihre wesentlichen Repräsentanten sind Feldspat sowie andere alkalihaltige Mineralien und Quarz.

Was schließlich die akzessorischen Beimengungen des Tones betrifft, so sind dies jene Produkte, die in den Ton während seiner Wanderung von den primären in die sekundären Lagerstätten hineingelangt oder bei seiner Entstehung zurückgeblieben sind; es handelt sich hierbei im wesentlichen um die schädlichen, den Schmelzpunkt des Tones herabsetzenden Eisen-, Kalk- und Magnesiumverbindungen, die man auch als Fluß- oder Schmelzmittel bezeichnet.

Aus der chemischen Zusammensetzung der Tone lassen sich kaum Rückschlüsse auf ihre Feuerfestigkeit ziehen. Die Analyse ist vielmehr insofern von Wert, als man mit deren Hilfe Vergleiche zwischen verschiedenen Tonen anstellen kann. Enthält z. B. unter zwei Tonen der eine mehr Tonerde im Verhältnis zu den Flußmitteln bzw. zu der Kieselsäure, so ist dieser auch der schwerer schmelzbare. Ist das Verhältnis des Tonerdegehaltes zu den Flußmitteln bei verschiedenen Tonen ein gleiches, so ist der kieselsäureärmere der strengflüssigere. Was die Kieselsäure des Tones anbetrifft, so ist ihre Wirkung eine ganz verschiedene, je nachdem, ob sie in freier oder gebundener Form enthalten ist.

Von einem Schmelzpunkt kann eigentlich bei Tonen keine Rede sein; sie verhalten sich vielmehr wie glasige Massen, welche keinen eigentlichen Schmelzpunkt, sondern ein ausgebildetes Intervall von Schmelzbarkeit besitzen. Deshalb ist von dem Schmelzpunkt der Tone ihre Erweichung zu unterscheiden. Die Ursachen der Erweichung der Tone, die mehrere 100° C unterhalb ihres Schmelzpunktes liegt, sind noch nicht genügend erforscht. Es kommt noch hinzu, daß die Tone hinsichtlich dieser charakteristischen Eigenschaft ein ganz verschiedenes Verhalten aufweisen; je nachdem sie nur vorübergehend hohen Temperaturen ausgesetzt werden, oder ob man tage- und wochenlang im praktischen Betrieb auf diese Materialien hohe Temperaturen unter gleichzeitigem Druck einwirken läßt. Auf jeden Fall konnte festgestellt werden, daß mit nur ganz verschwindenden Ausnahmen die deutsche feuerfeste Industrie keine Edeltone besitzt, deren Erweichungsbeginn höher als Segerkegel 10—12 (1300—1350° C) liegt, während sie erst über Segerkegel 30 schmelzen. Es ist aber gelungen, dem feuerfesten Ton bestimmte Magerungsmittel zuzusetzen, die den Erweichungsgrad der Bindetone günstig beeinflussen. Als Magerungsmittel kommt gebrannter Ton, Schieferton und Quarz in Betracht.

Die zweite Hauptgruppe der Rohstoffe der feuerfesten Industrie wird zum weitaus größten Teil durch Quarzite, in zweiter Linie durch Kieselsteine, Sande usw. repräsentiert. Das Wort „Quarzit" ist ein petrographischer Begriff und bezeichnet ein in der Hauptsache aus Quarz (SiO_2) bestehendes Gestein. Quarzit stellt einen Sandstein dar, welcher aus kleinen, durch ein Bindemittel verkitteten Quarzkörnern besteht. Für die feuerfeste Industrie kommen nur die Quarzite, in welchen als Bindemittel Kieselsäure auftritt, in Betracht. „Quarz" ist dagegen ein mineralogischer Begriff. Man verwendet in der feuerfesten Industrie drei Arten solcher Quarzite: Felsquarzite, Kohlensandsteine und Findlingsquarzite.

Die Felsquarzite oder die kristallinischen sind durch allmähliche Abscheidung der Kieselsäure aus dem Wasser des Urmeeres entstanden und, auf primärer Lagerstätte liegend, durch Gebirgsdruck gefestigt worden.

Die Kohlensandsteine sind ebenfalls durch allmähliche Abscheidung der Kieselsäure, und zwar aus dem Brackwasser entstanden.

Die Findlingsquarzite oder amorphe Quarzite sind dagegen aus auf sekundärer oder bereits tertiärer Lagerstätte liegenden feinkörnigen Sanden entstanden, welche durch Eindringen von Oberflächenwässern, die Kieselsäure mit sich führten und hier ablagerten, verkittet worden. Im Feuer weisen alle diese Quarzite ein Wachsen auf, welches darauf beruht, daß sich der Quarz, ohne seine chemische Zusammensetzung zu ändern, allmählich in die bei höherer Temperatur stabile Form des Tridymits oder Cristobalits umwandelt, wenn er längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt wird. Dabei vermindert sich das spezifische Gewicht des Quarzites.

Für die Herstellung von Quarzsteinen kommen praktisch heute nur noch Fels- und Findlingsquarzite in Betracht, wobei der Felsquarzit infolge Vorhandenseins von Glimmerbeimengungen, die seinen Schmelzpunkt erniedrigen, als Quarzit II. Sorte gilt. Das wesentliche Charakteristikum des kristallinischen Felsquarzites besteht darin, daß er bei normalem Brand der Brennöfen der Silikawerke nur teilweise in die Tridymitform umgewandelt werden kann. Dadurch besitzt der fertige Stein die unangenehme Eigenschaft dauernd zunehmender Volumvergrößerung, und bei unsachgemäßer Aufbereitung des Quarzites wird so durch Auflockerung des Gefüges eine frühzeitige Zerstörung des Steines herbeigeführt[1]). Die amorphen Findlingsquarzite weisen dagegen schon beim ersten Brand eine weitgehende Umwandlung in Tridymit auf. Aus diesem Grunde wird in Deutschland zur Herstellung erstklassiger Silikasteine vornehmlich Findlingsquarzit verwandt. Da aber die Lager der Findlingsquarzite ständig im Abnehmen begriffen sind, ist die Frage immer dringlicher geworden, ob es möglich ist, auch kristallinische Quarzite für die Herstellung hochwertiger Silikasteine oder vielmehr Dinassteine zu verwenden. Die Meinungen darüber sind geteilt. Lux[2]) vertritt die Ansicht, daß es sehr wohl möglich ist, auch aus kristallinischen Quarziten prima Silikasteine herzustellen, vorausgesetzt, daß durch entsprechend langen und hohen Garbrand bei mindestens 1500° C der Rohstoff zum größten Teil in Tridymit überführt wird. Es wird dabei auf die Erfahrungen der amerikanischen feuer-

[1]) Eine gute und übersichtliche Zusammenstellung über deutsche und ausländische Forschungsarbeiten über die Ursachen des Wachsens der Quarzsteine bringen „Koppers Mitteilungen" 1921, Heft 1. S. 4—18.

[2]) „Stahl und Eisen" 1921, Heft 8.

Digitized by Google

festen Industrie verwiesen, der ausschließlich kristallinische, allerdings sehr reine Quarzite zur Verfügung stehen, und die trotzdem infolge geeigneter Aufbereitung und genügend hohem und langem Garbrand hochwertige Steine herzustellen in der Lage ist.

Gegenüber den kristallinischen Quarziten haben nun die Findlingsquarzite die Eigenschaft, bei relativ kurzer Zeit die Umwandlung in Tridymitform durchzumachen. Es genügt im wesentlichen ein scharfer normaler Garbrand in den bekannten Brennöfen der deutschen Silikaindustrie, um diese Umwandlung des Quarzites zum größten Teil zu bewirken, d. h. einen Stein zu erzeugen, der hinsichtlich der Volumenbeständigkeit den aus kristallinischen Quarziten hergestellten weit übertrifft. Es kommt noch hinzu, daß die Findlingsquarzite infolge Fehlens von Glimmer, Eiseninfiltrationen und sonstigen Verunreinigungen einen höheren Schmelzpunkt (Segerkegel 35) aufweisen als die Felsquarzite (Segerkegel 32 bis 35). Es ist allerdings zu bemerken, daß die amorphen Quarzite teilweise auch kristallinische Bestandteile enthalten.

Die Feuerfestigkeit und die chemische Zusammensetzung spielen indes bei Quarziten noch viel weniger eine Rolle als bei den feuerfesten Tonen. Vielmehr ist hier ihr physikalisches Verhalten maßgebend.

Für die Wahl eines geeigneten feuerfesten Baustoffes sind die durch die Eigentümlichkeiten des Kohlendestillationsprozesses bedingten Anforderungen an das feuerfeste Material der Ofenkammern maßgebend. [29]

(Fortsetzung folgt.)

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

I. Binäre Gemische[1])

Von J. Bronn, Hannover.

Mit dreizehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 49.)

Für die Kalk-Tonerde-Reihe[2]) besitzen wir das Diagramm nach der Abb. 7. Fast alle der auf der Kurve verzeichneten Kalkaluminate kommen in stabiler und instabiler Form vor

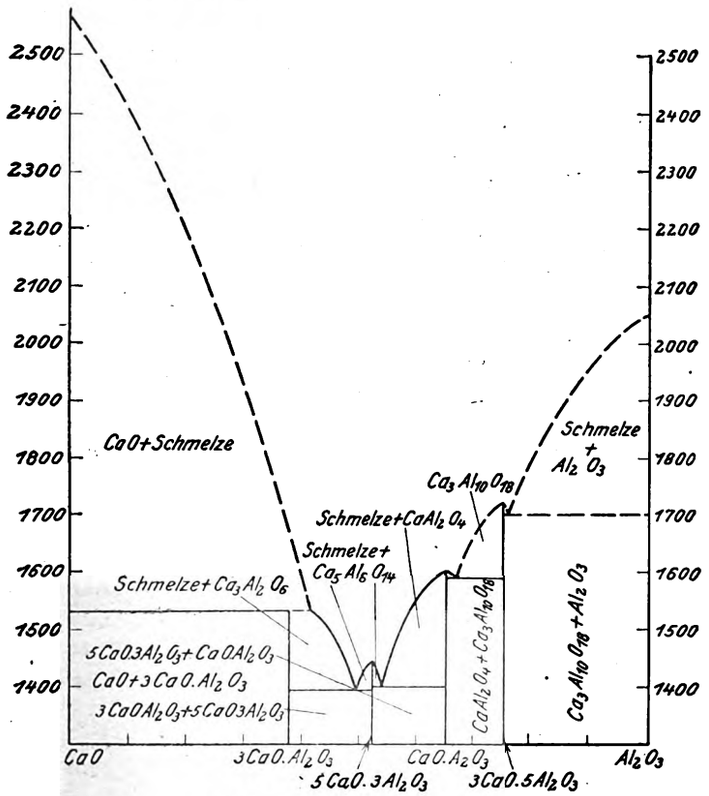


Abb. 7. Kalk-Tonerde-Reihe.

und haben im allgemeinen das Bestreben, sei es unter Abscheidung von Kalk oder von Tonerde oder tonerdereichen Aluminate, in das bei niedrigster Temperatur schmelzende 5 CaO, 3 Al_2O_3 mit 47,8% CaO und 52,2% Al_2O_3 überzugehen, das im übrigen ebenfalls in stabiler und unstabiler Form je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit vorkommt. Die Kalk-Tonerde-Reihe ist neuerdings vom besonderen Interesse auch für die Technik geworden, weil die Kalkaluminate den wesentlichen Bestandteil der hochwertigen Schmelzzemente ausmachen, worauf noch bei der Besprechung ternärer Verbindungen näher eingegangen werden soll.

Im System Tonerde-Magnesia findet sich nur eine ausgesprochene chemische Verbindung, Spinell Al_2O_3, MgO vor. Das Schmelzdiagramm nach Abb. 8 ist der Zusammenstellung von Olaf Andersen entnommen. Wie in den Erläuterungen hierzu hervorgehoben wird, genügen schon 2% MgO, um den Schmelzpunkt der Tonerde auf etwa 1925° herabzusetzen.

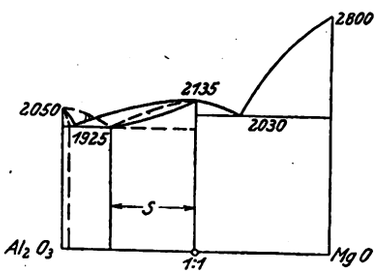


Abb. 8. Magnesia-Tonerde-Reihe.

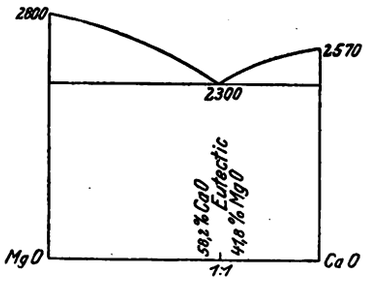


Abb. 9. Magnesia-Kalk-Reihe.

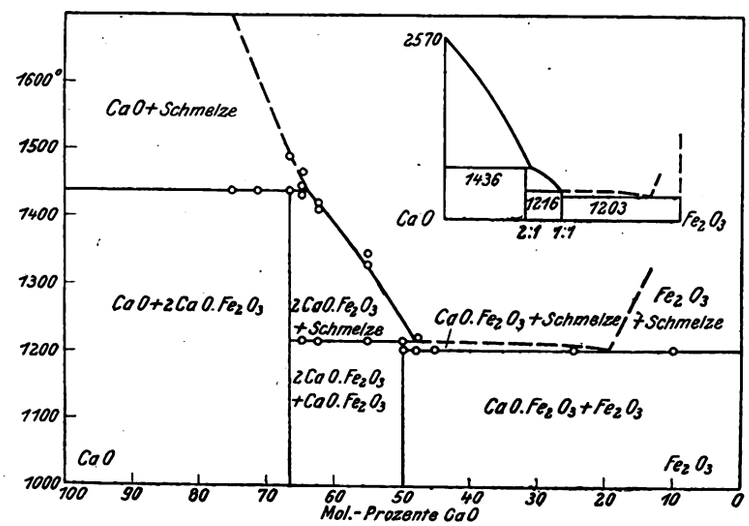


Abb. 10 u. 11. Kalk-Eisenoxyd-Reihe.

Für das System Kalk-Magnesia gibt Olaf Andersen das Schmelzdiagramm nach Abb. 9. Der eutektische Punkt entspricht der Verbindung CaO, MgO mit 58,2% CaO und 41,8% MgO, welche der ungefähren Zusammensetzung des gebrannten Dolomit entspricht, wenn man von dessen mitunter zwar nur geringen, aber doch nie fehlenden „Verunreinigungen" durch Kalk, Kieselsäure und Eisenoxyd absieht.

[1]) Der zweite Teil dieser Arbeit, der ternäre und kompliziertere Gemische behandelt, wird in einem der weiteren Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

[2]) E. S. Shepherd und G. A. Rankin (SphCJ), Z. anorg. Ch. 68, 371 (1910) und 92, 213 (1915) [Rankin].

Digitized by Google

Von den binären Systemen sei hier noch schließlich das des Kalk-Eisenoxyds erwähnt, da es wahrscheinlich für das Studium der hochbasischen Schlacken der Siemens-Martin- und der Elektro-Stahlöfen von Bedeutung sein dürfte. Die Diagramme (Abb. 10, 11), die sich gegenseitig vervollständigen, sind der Zusammenstellung von Olaf Andersen und den Abhandlungen von R. B. Sosman und H. E. Merwin[1])

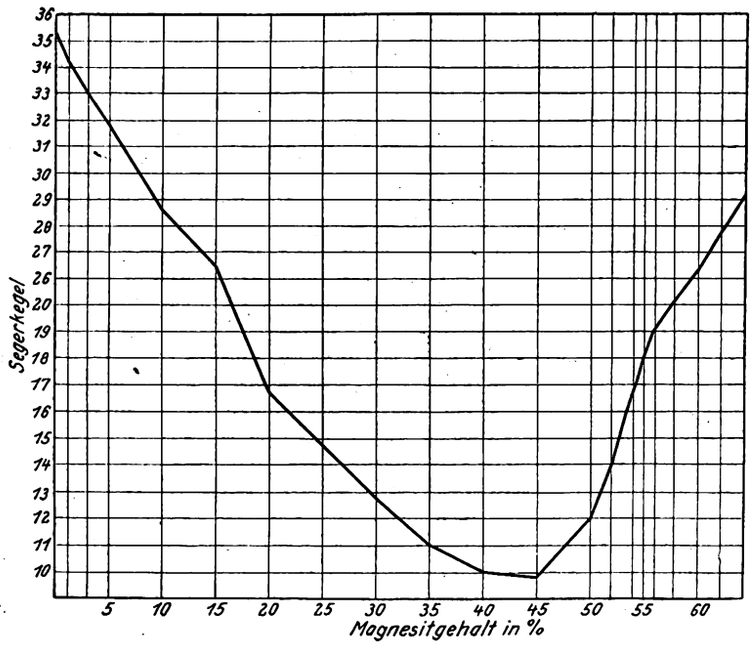


Abb. 12. Beeinflußung der Feuerfestigkeit des Kaolins durch verschiedene Mengen von Magnesit.

(GphCJ) entnommen, auf welche hier noch besonders verwiesen sein möge.

Im Anschluß an die obigen Betrachtungen von Systemen, bestehend aus zwei Oxyden, seien hier noch einiger Systeme von zwei Stoffen, von welchen das eine oder auch beide kompliziertere Zusammensetzung aufweisen, gedacht werden.

Zu solchen Systemen gehört die von Seger entworfene Schmelzkurve nach Abb. 1 auf S. 2 für Kaolin-Quarzgemische.

[1]) Journ. Washington Acad. Science 6, 532 (1916).

Die Beeinflussung des Kaolins durch Zusätze von Magnesia bzw. Magnesit untersuchte R. Rieke[1]) und stellte hierfür die Schmelzkurve nach Abb. 12 auf.

Ähnliche Untersuchungen führten E. Cramer[2]) und später R. Rieke[3]) über den Einfluß von Kalk auf Kaolin aus.

In bezug auf das Verhalten von Gemischen von Kaolin mit Titansäure stellte R. Rieke[4]) fest, daß die Titansäure stark verflüssigend wirkt; so erniedrigt z. B. ein 10—%'-Gehalt an Titansäure die Erweichungstemperatur um 5 Segerkegel und 20% Titansäure beinahe um 10 Segerkegel.

Die Feuerfestigkeitsverhältnisse von Mischungen von Kaolin (Zettlitzer Erde) und Chromit untersuchte M. Simonis[5]). Der angewandte Chromiteisenstein hatte folgende Zusammensetzung:

Cr_2O_3	52,9%
FeO	22,6%
Al_2O_3	4,8%
SiO_2	9,6%
MgO	10,1%.

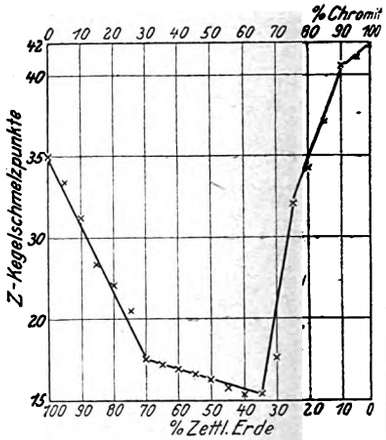


Abb. 13. Mischungen von Kaolin mit Chromit.

Wie aus der in Abb. 13 veranschaulichten Schmelzpunktkurve ersichtlich, darf bei der Herstellung schwer schmelzbarer Chromitsteine nicht mehr über 10 bis 15% Kaolin oder sonstigen guten Tones zugesetzt werden. Die stöchiometrische Berechnung der niedrigst schmelzenden Mischung (mit 35% Zettlitzer Erde) ergab bei der Annahme, daß die letztere als reine Tonsubstanz der Formel $Al^2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 2\,H_2O$ besteht, die Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix} 0{,}55\ FeO \\ 0{,}45\ MgO \end{matrix}\right\} \left\{\begin{matrix} 0{,}61\ Cr_2O_3 \\ 0{,}45\ Al_2O_3 \end{matrix}\right\} 1{,}02\ SiO_2$$

oder abgerundet $1\ RO \cdot 1\ Al_2O_3 \cdot 1\ SiO_2$.

[5]

[1]) Sprechsaal 1905, Hefte 46, 47, 48.
[2]) Tonindustrie-Ztg. 1903, S. 1679.
[3]) Sprechsaal 1906, S. 1295.
[4]) Sprechsaal 1908, S. 405.
[5]) Stahl und Eisen 28, 834 (1908).

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei).

Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau.

(Schluß von Seite 46.)

Bohrloch Nr. 5.

Bis 0,15 m Humus,
„ 2,50 „ gelber Letten,
„ 9,20 „ Gebirgsschutt (Schurfschacht 9,20 m tief, von da ab Bohrloch),
„ 23,30 „ gelber, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 34,85 „ gelber, fester Sandstein,
„ 41,50 „ grauer, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 44,80 „ gelber, fester Sandstein,
„ 47,35 „ dunkelgrauer, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 50,70 „ graugelber, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 54,50 „ dunkelgrauer, fester Schiefer,
„ 59,10 „ gelber, feiner Sandstein,
„ 60,30 „ dunkelgrauer Schiefer,
„ 70,75 „ graugrüner, milder Sandstein, etwas tonig,
„ 76,20 „ dunkelgrauer Ton, stark glimmerhaltig (bei 72,00 m Wasserzutritt),
„ 76,70 „ grauer, fester Sandstein mit Pyrit,
„ 80,55 „ dunkelgrauer Ton,
„ 80,90 „ grauer, fester Sandstein mit Pyrit,
„ 84,00 „ grauer Ton,
„ 85,40 „ grauer Sandstein,
„ 87,50 „ dunkelgrauer Ton, sehr reich an Pyrit,
Bis 101,25 m dunkelgrauer, sandiger Ton,
„ 101,55 „ Kohle,
„ 116,60 „ schwarzgrauer Schiefer,
„ 117,85 „ dunkelgrauer Sandstein,
„ 121,60 „ dunkelgrauer, sandiger Ton,
„ 122,60 „ grauer Sandstein,
„ 125,10 „ grauer, sandiger Ton,
„ 127,40 „ grauer Sandstein,
„ 128,10 „ grauer, sandiger Ton,
„ 129,80 „ grauer Sandstein,
„ 131,75 „ dunkelgrauer Ton,
„ 132,00 „ lichtgrauer, sandiger Ton,
„ 140,00 „ weißer, grobquarziger Sandstein,
„ 140,45 „ weißer Ton,
„ 144,40 „ fester, weißer Sandstein,
„ 145,20 „ weißer, grobquarziger Sandstein,
„ 145,95 „ lichter, graublauer Ton,
„ 146,25 „ rotgrüner Letten,
„ 148,05 „ grüner Letten.

Bohrloch Nr. 6.

Bis 10,60 m Gebirgsschutt (Schurfschacht 10,60 m tief, von da ab Bohrloch),

Digitized by Google

Bis 41,00 m graugelber, grobquarziger Sandstein,
„ 60,20 „ grauer, grobquarziger, sehr klüftiger Sandstein,
„ 61,75 „ lichtgrüner Sand, tonig,
„ 62,20 „ grauer, grober Sand,
„ 68,20 „ dunkelgrüner Sand,
„ 69,20 „ Schiefer mit Pyrit,
„ 71,90 „ dunkelgrüner Sand,
„ 72,75 „ dunkelgrüner Sand mit Pyrit,
„ 77,20 „ grauer, fester Schiefer,
„ 77,70 „ grauer Sand,
„ 77,90 „ grauer Sand mit Glimmer,
„ 78,15 „ grauer Schiefer mit Glimmer,
„ 79,05 „ dunkelgrauer Schieferton,
„ 82,05 „ grauer Schiefer,
„ 82,45 „ grauer, milder Sandstein mit Glimmer,
„ 83,85 „ grauer Schiefer,
„ 85,45 „ grauer, milder Sandstein mit Glimmer,
„ 86,20 „ grauer, fester Sandstein (bei 86,20 m Wasserzutritt),
„ 86,95 „ dunkelgrauer Schiefer mit Glimmer,
„ 87,90 „ grauer Schieferton mit Kohlenschmitzchen,
„ 87,95 „ Kohle,
„ 88,90 „ Kohlenschiefer,
„ 89,65 „ dunkelgrauer Schiefer,
„ 90,80 „ grauer, fester Schiefer,
„ 92,75 „ grauer, fester Sandstein,
„ 95,10 „ grauer, fester Schiefer,
„ 97,25 „ dunkelgrauer Schieferton mit Kohlenschmitzchen,
„ 98,85 „ grauer Ton,
„ 101,20 „ grauer, sehr milder Sandstein,
„ 107,20 „ lichtgrauer, toniger Sandstein,
„ 110,60 „ lichter, graublauer Ton,
„ 111,15 „ roter Letten.

Die zahlreichen Ausbisse, ein 47,70 m tiefer Schacht, besonders aber die durchgeführten Bohrungen geben ein klares Bild über die geologischen Verhältnisse dieser Cenomanablagerung. Sie neigt sich schwach gegen Ost, wird von mächtigen Unterturoner Pläner überlagert und hängt genetisch mit den Briesen-Johnsdorfer Schichten außer Zweifel zusammen.

Da der Pläner Sandstein porös und stark zerklüftet ist, so dringen die Niederschlagswässer durch denselben und kommen über der konkordanten Cenomanablagerung zur Ansammlung. (Im 47,70 m tiefen Schacht betrug der minutliche Wasserzufluß ca. 470 Liter.)

Es zeigt sich, daß die der Kreideformation angehörigen Schichtenglieder nur wenig gestört auf der unregelmäßigen Oberfläche des älteren Untergrundes (Perm) aufliegen.

Die Tone, aus der Zersetzung feldspatreicher Gesteine hervorgegangen, sind als Niederschlag einer außerordentlich feinen Trübung eines Sees anzusehen, welche das unregelmäßige Relief des Seebodens ausgefüllt haben. Weil hier später keine größeren Störungen der Erdrinde stattgefunden haben, ist auch ihre Lage mehr oder weniger unverändert geblieben.

Die Bohrungen und der 47,70 m tiefe Schacht haben ergeben, daß das ganze Areal im Bereiche des Niva und Mühlbusches, mit Ausnahme des nördlichsten Teiles gegen Schneckendorf, 3 abbauwürdige Tonflöze führt. Zuunterst wurde ein „lichter, graublauer Ton" (er ist sandarm, dicht, hart — auch bei tagelangem Liegen im Wasser zerfällt er nicht —, fühlt sich fett an) konstatiert. Die Durchschnittsmächtigkeit dieses wertvollen, hochfeuerfesten Tones berechnet sich aus den Bohrergebnissen mit 2,30 m, sie dürfte jedoch der unregelmäßigen Oberfläche des Untergrundes zufolge sich erheblich steigern. Im Briesen-Johnsdorfer Revier schwankt die Mächtigkeit zwischen 0,5—6,0 m.

Rechnet man vom Gesamtausmaße, d. i. 1,115 000 qm für das nördlichste, tonleere Gebiet und für die Störung im Bereiche des Hauptschachtes eine Fläche von 215 000 qm ab, so verbleibt eine fruchtbare Fläche von 90 Hektar. Bei einem spez. Gewichte von 2,2 ergibt diese Ablagerung somit ein Quantum von rd. 5 000 000 Tonnen.

Die vom „Chemischen Laboratorium für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer" in Berlin durchgeführte Untersuchung ergab für diesen Ton nachstehende Analyse:

	110° getrocknet	geglüht
Glühverlust	13,70	—,—
Siliziumdioxyd	45,10	53,07
Aluminiumoxyd	37,67	43,65
Eisenoxyd	2,00	2,32
Kalziumoxyd	0,12	0,14
Magnesiumoxyd	0,10	0,12
Kaliumoxyd	0,56	0,65
Natriumoxyd	0,06	0,06
	99,31	100,01

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 35 gleich.

An nächster Stelle, jedoch im Horizonte höher, durch ein Zwischenmittel, bestehend aus Sandsteinen, Schiefertonen usw., voneinander getrennt, folgt ein „grauer Ton" (im grubenfeuchten Zustand ist er zähe und plastisch). Seine Durchschnittsmächtigkeit beträgt 3,80 m. Unter Zugrundelegung obiger Flächenberechnung ergibt sich bei einem spez. Gewichte von 2,0 eine Menge von rd. 6 800 000 Tonnen.

Die von demselben Institute durchgeführte Analyse ergab:

	110° getrocknet	geglüht
Glühverlust	16,11	—,—
Siliziumdioxyd	43,22	51,52
Aluminiumoxyd	37,49	44,69
Eisenoxyd	2,40	2,86
Kalziumoxyd	0,15	0,18
Magnesiumoxyd	0,22	0,26
Kaliumoxyd	0,42	0,50
Natriumoxyd	—,—	—,—
	100,01	100,01

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 34 gleich.

An dritter Stelle und im Horizonte am höchsten, durch ein Zwischenmittel, bestehend aus Schiefertonen, Sandsteinen, Kohlenschiefern und Kohle, von dem „grauen Tonflöze" geschieden, ist ein „schwarzer Ton" (im grubenfeuchten Zustand ist er weich und plastisch) abgelagert. Seine Durchschnittsmächtigkeit beträgt 3,70 m. Nach den Bohrergebnissen und dem Schachtaufschlusse erstreckt sich seine Ablagerung nur auf eine Fläche von ca. 200 000 qm; mithin ist von demselben bei einem spez. Gewichte von 1,8 ein Vorrat von ca. 1 300 000 Tonnen vorhanden.

Die Analyse, ebenfalls von demselben Institute durchgeführt, ergab:

	110° getrocknet	geglüht
Glühverlust	14,93	—,—
Siliziumdioxyd	47,93	56,34
Aluminiumoxyd	29,89	35,13
Eisenoxyd	5,66	6,65
Kalziumoxyd	0,08	0,09
Magnesiumoxyd	0,58	0,68
Kaliumoxyd	0,90	1,06
Natriumoxyd	0,15	0,17
	100,12	100,12

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 30 gleich.

Vorstehende Analysen zeigen, daß die einzelnen Tonablagerungen nach der Tiefe zu von immer hochwertigerer Qualität sind, was auch im Briesen-Johnsdorfer Revier der Fall ist.

Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß zwischen dem „schwarzen und grauen Ton" ein 0,05—0,60 m mächtiges Kreidekohlenflöz lagert. Die von der geologischen Reichsanstalt in Wien durchgeführte Analyse zeigt die Minderwertigkeit der Kohle.

Digitized by Google

Kohlenstoff	29,26%
Wasserstoff	2,18%
Sauerstoff mit Stickstoff	14,64%
Schwefel, verbrennlich	0,52%
Wasser	16,05%
Asche	37,35%
	100,00%
Schwefel in der Asche	0,06%
Gesamtschwefel	0,58%

Kalorien, aus der Analyse berechnet, 2291.

Nach Abschluß der mit einem bedeutenden Kostenaufwand durchgeführten, umfangreichen Schurfarbeiten, gründete sich zur Ausbeutung dieses Tonvorkommens eine Aktiengesellschaft und Anfang 1920 wurde, mit der Erbauung aller für einen rationellen Bergbaubetrieb erforderlichen Anlagen begonnen.

Der Hauptschacht wurde mit Rücksicht auf die Tonablagerung und aller sonstigen maßgebenden Verhältnisse ca. 150 m von der Ostgrenze und so ziemlich in die Mitte der Nord-Süderstreckung des Tongebietes verlegt. Derselbe hat einen kreisrunden Querschnitt bei einem Durchmesser von 3,40 m innerer Lichte und erreichte eine Tiefe von 70 m. Die Wandstärke beträgt 0,30 m, und die Schachtauskleidung ist in Stampfbeton durchgeführt. Schachteinstriche und Fahrten sind aus Eisen, Wetterscheider und Spurlatten aus Holz. Die Füllorte, Pumpenkammer, Schachtsumpf und Sumpfstrecke sind gleichfalls in Stampfbeton hergestellt. Beim Abteufen des Hauptschachtes mußte man allerdings die unangenehme Wahrnehmung machen, daß es gerade in diesem Gebietsteile zu einer Aufhebung (Verwerfung ?, Flexur?) des ursprünglichen Schichtenverbandes gekommen war. Auf jeden Fall aber wurde die Störung nicht richtig erkannt und die Grundstrecke nicht im richtigen Horizont angelegt.

Die Förderanlage besteht aus dem schmiedeeisernen, 16 m hohen Fördergerüste (bis Mitte Seilscheibenachse), in welchem die Aufsatzvorrichtungen am Tagkranz und der Hängebank montiert sind, einetagigen Förderschalen mit Fangvorrichtung (System Withe & Grant) und einer liegenden Zwillingsfördermaschine. Sie hat 225 mm Zylinderbohrung, 300 mm Hub und eine Zahnradübersetzung von 1:5, sie ist versehen mit einer losen und verstellbaren sowie einer festen Seiltrommel von je 1200 mm Durchmesser und 450 mm Breite. Dampfzylinder mit Stephensonscher Kulissen-Umsteuerung und Kolbenschieber. Die Trommeln sind mit angegossenen Bremskränzen versehen, gegen welche starke Bremsbacken sowohl mittels eines separaten Dampfbremszylinders als auch mittels Schraube und Handrad und mittels eines Fußtritthebels angepreßt werden können. Zweispindeliger vertikaler Teufenzeiger mit Signalvorrichtung. Ein Überfahren der Förderschale verhindert ein Apparat, indem er die Maschine durch Anziehen der Bremsen und Schließen der Drosselklappe automatisch stillsetzt. Die Fördermaschine ist imstande, eine Bruttolast von 2100 kg aus einer Tiefe von 80 m und einer mittleren Geschwindigkeit von 2 m per Sekunde zu heben.

Kesselanlage: Sie besteht aus 2 bereits anderwärts in Betrieb gestandenen Dampfkesseln, System „Dürr-Gehre" (erbaut im Jahre 1898) mit je 95 qm Feuerfläche und einer Höchstspannung von 12 Atm, mit den Injektoren und einer Speisepumpe. Zur Speisung der Kessel wurde Grubenwasser, welches vor Gebrauch wegen seiner Ton- und Sandbeimengungen in Klärbassins gereinigt wurde, verwendet. Das Grubenwasser wurde an der „Deutschen technischen Hochschule in Brünn" untersucht und ergab die durchgeführte Analyse in 1 Liter gelöst in Milligramm:

Kalk	88,0 mg
Magnesia	12,1 mg
Schwefelsäure	30,6 mg
Gesamthärte in deutschen Graden	10,5°
hiervon Gipshärte	2,1°

Maschinenanlage: Zum Antriebe eines Generators (für Kraft und Licht) von 100 KVA (Volt 400/230, Amp. 145, Perioden 50) und 750 Touren dient eine 130-PS-Dampfmaschine „System Nicholson". Sie war ebenfalls anderwärts in Verwendung gestanden und mußte zwischen dieser und dem Generator ein Zwischenvorgelege eingeschaltet werden. Im Maschinenraum ist auch die Schalttafelanlage untergebracht.

Wasserhaltung: Für dieselbe dienen 2 Hochdruckkreiselpumpen (davon eine als Reserve) mit elektrischem Antrieb. Die Leistung einer solchen beträgt etwa 1000 Minutenliter bei einer Drehzahl von etwa 1450 per Minute. Kraftbedarf an der Welle 40 PS, am Motor mindestens 48 PS. Die Rohranschlüsse haben 125 mm l. W., die Saugleitung 150 mm l. W. Zum Antriebe dieser Hochdruckkreiselpumpen werden 2 Drehstrom-Spezialmotore für eine Dauerleistung von 50 PS bei 1500 Umdrehungen verwendet. Die Motore sind vollkommen geschlossen. Für den Fall, als der Generator aus irgendeiner Ursache außer Betrieb kommen müßte, stehen wegen der drohenden Wassergefahr noch 2 Dampfpumpen, System Voit, mit je einer Leistung von 580 Liter per Minute, in Bereitschaft. Dieselben fanden bereits während des Schachtteufens Verwendung.

Technische, hauptsächlich aber finanzielle Schwierigkeiten, haben diesen Bergbau Ende Juni 1923 zur Stilllegung gebracht.

Die Natur hat diesem Fleckchen Erde einen so reichen Schatz an wertvollen Tonen geschenkt, daß sicher die Zeit kommen wird, wo neuer Arbeitsgeist und neue Tatkraft die jetzt ruhende Anlage wieder beleben, der Bergmann der dunklen Tiefe sein „Glück auf!" zurufen und die Schätze derselben entringen wird. [96]

Technische Rundschau.

Der Einfluß der Struktur auf die Wärmeübertragung bei feuerfesten Steinen. Die Wärmeübertragung bei feuerfesten Steinen findet sowohl durch das feste Material als auch durch die Poren statt. Allerdings ist die Übertragung der Wärme durch die Poren so gering, daß man diesen eher isolierende Eigenschaften zuschreiben könnte. Daraus könnte man schließen, daß, je größer die Porosität eines feuerfesten Erzeugnisses ist, desto größer müßte seine Isolationsfähigkeit sein. Diese Annahme scheint berechtigt durch die Tatsache, daß stark poröse Materialien bei niederen Temperaturen ausgesprochene Isolationseigenschaften besitzen. Einige Forscher, besonders Mellor, haben dagegen — nach praktischen Beobachtungen und theoretischen Überlegungen — angenommen, daß bei hohen Temperaturen die Poren, ebenso wie das feste Material wärmeleitend sind. Mellor führt für diese Annahme zwei Gründe an. Einmal wurde die bedeutende Zunahme in dem Wert des Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten einiger Steine bei Temperaturen über 1000° Einflüssen zugeschrieben, die noch neben der Leitfähigkeit des festen Materials vorhanden sein müssen. Außerdem zeigten eine auf dem 4. Strahlungsgesetz beruhende Berechnung und die aus den Bestimmungen der Wärmeleitfähigkeit erhaltenen Ergebnisse, daß der Grad der Wärmeübertragung durch die Poren vermittels Strahlung bei Temperaturen über 1100° wenigstens dem Grad der Wärmeleitfähigkeit durch das feste Material vergleichbar ist. Es kann mit andern Worten festgestellt werden, daß Mellor annahm, daß bei gewissen feuerfesten Erzeugnissen der Grad der Wärmeübertragung wesentlich beeinflußt wird durch die Temperatur und Struktur des Materials, und zwar in einer Art, die der gewöhnlichen Erwartung widerspricht. Die Richtigkeit dieser Annahme sollte jetzt geprüft werden.

Es ist sehr schwierig, feuerfeste Steine von gleicher Zusammensetzung und Konstitution zu erhalten, die aber doch eine verschiedene Struktur besitzen. Alle Steine wurden aus feuerfestem Stourbridgeton hergestellt, die benutzte Schamotte bestand aus dem gleichen Ton.

Die Probesteine wurden aus folgenden Mischungen hergestellt:

Probe 1. (Schamotte geht durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 1,5 mm hindurch.)

Stein	A	B	C	D	F	G
Ton	10	9	8	7	6	5
Schamotte	0	1	2	3	4	5

Digitized by Google

Probe 2. (Schamotte geht durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 3,1 mm hindurch und bleibt auf einem Sieb mit einer Maschenweite von 1,5 mm zurück.)

Stein	G	H	I	J	K
Ton	9	8	7	6	5
Schamotte	1	2	3	4	5

Probe 3. (Schamotte geht durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 6,2 mm hindurch und bleibt auf einem Sieb mit einer Maschenweite von 3,1 mm zurück.)

Stein	L	M	N	O	P
Ton	9	8	7	6	5
Schamotte	1	2	3	4	5

Von jeder Mischung wurden 12 Steine geformt und bei Kegel 10 gebrannt. Die Analyse eines solchen Steines war: SiO_2 69,94%, Al_2O_3 23,50%, Fe_2O_3 1,75%, TiO_2 1,27%. Die Eigenschaften von einigen der untersuchten Steine sind folgende:

Stein	Scheinbare Porosität	Wahre Porosität	Spez. Gewicht	Raum-Gewicht	Druckfestigkeit in kg/qcm
A	22,04	25,65	2,631	1,956	357
F	28,32	28,52	2,616	1,870	163
H	24,62	25,26	2,609	1,950	197
K	26,33	27,14	2,601	1,895	91
L	24,05	25,54	2,623	1,952	269
P	25,91	26,88	2,612	1,910	80

Alle Massen sollten eigentlich unter den gleichen Bedingungen gebrannt worden sein. Eine Abnahme des durchschnittlichen spezifischen Gewichtes von 2,622 auf 2,607 bei den Proben 1 und 2 scheint dagegen auf einen Unterschied von 2 Kegeln beim Brennen zurückzuführen zu sein. Es wird angenommen, daß bei Temperaturen um Kegel 10 eine Zunahme der Temperatur eine Abnahme des spezifischen Gewichtes veranlaßt. Die Durchlässigkeit des Materials für heiße Gase ist schwer genau zu bestimmen. Diese Eigenschaft ist eine Funktion der Struktur des Materials, folglich glaubte man, daß die Kenntnis der Druckfestigkeit, zusammen mit der Porosität des Materiales, Aufschluß über die Gasdurchlässigkeit während des Versuches geben würde. Die Ergebnisse sind auch insofern interessant, da sie ein Bild von dem Einfluß von wachsenden Mengen Schamotte der gleichen Korngröße zusammen mit dem Einfluß der Korngröße selbst auf die Druckfestigkeit der hergestellten Steine geben.

Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit wurde folgendermaßen ausgeführt: Während der ganzen Dauer des Versuches mußte eine gleichmäßige Temperatur auf die heiße Fläche einer Wand, die aus 9 Versuchssteinen aufgebaut war, einwirken. Darauf wurden in bestimmten Zeitabständen — gewöhnlich immer nach 1 Stunde — die Temperatur von 2 isothermalen Flächen gemessen, die 5 bzw. 8 cm von der heißen Fläche entfernt waren. Die Messung geschah durch Thermoelemente. Diese Methode ist auf Fouriers Gesetz von der linearen Diffusion aufgebaut, woraus die Werte für die Leitfähigkeit errechnet werden können. Die bei den meisten Versuchen angewendeten Temperaturen waren 920, 1037, 1153 und 1270°. Ein Vergleich zwischen den 3 Proben zeigte, daß Probe 2 die höchste Leitfähigkeit besaß, danach kam Probe 3, zuletzt Probe 1. Es ist bereits erwähnt worden, daß Probe 2 am höchsten gebrannt worden war, und Probe 1 am niedrigsten. Daraus kann man schließen, daß, je höher der feuerfeste Stein gebrannt worden ist, desto größer wird sein Wärmeleitfähigkeitskoeffizient sein. Es ist anzunehmen, daß die Wärmeleitfähigkeit des festen Materials für sich mit zunehmender Temperatur wächst. Aus den geringen Unterschieden zwischen der durchschnittlichen Leitfähigkeit von Probe 2 und 1 konnte man den Schluß ziehen, daß die Korngröße der Schamotte keinen bedeutenden Einfluß, außer auf die Porosität und Durchlässigkeit ausübt. Aus den Porositätsbestimmungen war ersichtlich, daß, wenn das spezifische Gewicht des Materials konstant blieb, das Raumgewicht mit zunehmender Porosität abnehmen mußte. Da das Produkt aus dem Koeffizienten der Durchlässigkeit, dem Raumgewicht und der spezifischen Wärme den Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten ergibt, so folgt daraus, daß, wenn die Leitfähigkeit mit wachsender Porosität konstant bleiben soll, so muß die Durchlässigkeit genau reziprok zunehmen, d. h. das Ergebnis sollte zeigen, daß das Produkt aus der Durchlässigkeit und dem Raumgewicht eine Konstante ist. Im allgemeinen zeigen die Versuchsergebnisse, bis zu 1000°, nicht, daß die Durchlässigkeit mit zunehmender Porosität wächst, was, besonders bei diesen niederen Temperaturen, zur Folge hat, daß die Wärmeleitfähigkeit mit zunehmender Porosität abnimmt.

Die erhaltenen Ergebnisse zeigen die Möglichkeit, daß das Material mit hohem Schamottegehalt, das natürlich eine größere Porosität besitzt, bei den hohen Temperaturen des Versuches eine größere Durchlässigkeit und Wärmeleitfähigkeit hat, als das Material mit geringen Schamottegehalt. Es muß also entweder die Schamotte selbst oder der Einfluß der Schamotte auf die Struktur des Steines dieses Wachsen der Werte der Leitfähigkeit und Durchlässigkeit veranlassen. Wenn die Schamotte selbst, da sie besonders gebrannt worden ist und deshalb eine höhere Wärmeleitfähigkeit besitzt, die Ursache ist, dann ist zu erwarten, daß die Leitfähigkeit von schamottereichem Material bei niederen Temperaturen höher sein muß, als die Leitfähigkeit von schamottearmem Material bei derselben Temperatur. Das ist aber keineswegs der Fall, da die Leitfähigkeit des schamottereichen Materials in fast jedem Fall niedriger ist als die Leitfähigkeit von schamottearmem Material bei niedrigen Temperaturen. Man kann sich dies nur damit erklären, daß der Einfluß der Schamotte selbst nicht die Ursache der beobachteten, verhältnismäßig höheren Leitfähigkeitswerte des schamottereichen Materials bei hohen Temperaturen ist. — Der Einfluß wird ferner in Verbindung gebracht mit der Änderung, die die Struktur des Materials durch die Schamotte erfährt und außerdem mit irgendeiner Änderung in dem Verhalten des Porenraumes. So kommt man zu dem Schluß, daß die Wärmeübertragung in erheblicher Menge durch die Poren vor sich geht. Diese Übertragung wird entweder durch Strahlung oder Leitung veranlaßt. Bei Berücksichtigung der ersteren zeigte es sich, daß Poren, die kleiner als 0,005 cm waren und in der Richtung der Wärmestrahlung lagen, keinen Einfluß hatten, dagegen aber Poren, die größer als 0,02 waren.

Der Grad der Einwirkung der Wärmeleitung beruht auf der relativen Durchlässigkeit des Materials für Gase. Diese Eigenschaft hängt in gewissem Sinne von der Porosität ab, nämlich von der Anzahl der Kanäle oder zusammenhängenden Poren, durch die der Gasstrom streichen kann. Wird ein Stein von relativ hoher Gasdurchlässigkeit derartig erhitzt, wie es bei dem vorher beschriebenen Versuch der Fall war, so zeigt es sich, daß die Luft in den Poren an dem heißen Ende sehr hoch erhitzt wird. Dadurch entstehen Strömungen innerhalb der Poren des Steines, die einen erheblichen Einfluß auf Materialien von größerer Gasdurchlässigkeit haben. Diese heiße Luft wirkt auf den festen Bestandteil des Materials derartig ein, daß seine Temperatur höher steigt, als es nur durch die Leitfähigkeit des festen Stoffes allein der Fall sein würde. Unter den Bedingungen des obigen Versuches wird nach einiger Zeit ein annäherndes Gleichgewicht zwischen der heißen Luft und dem heißen festen Material erreicht werden. Da der Grad der Temperatursteigerung bei dem 5 cm von der heißen Fläche entfernten Thermoelement nach achtstündigem Erhitzen kaum mehr als 12° in der Stunde beträgt, so wird angenommen, daß sich in dieser Periode ein genügendes Gleichgewicht eingestellt hat. Jedenfalls scheint die Wärmeleitung eine wichtige Rolle bei der Wärmeübertragung durch relativ durchlässige feuerfeste Steine zu spielen. Die Wärmeübertragung durch das feste Material wird in hohem Grade durch den Zusammenhang der einzelnen Teilchen beeinflußt. Es ist deshalb klar, daß halbgesinterte Steine geeigneter sind zur Wärmeleitung als die, bei denen der Zusammenhang durch Schamotte unterbrochen wird. — Im allgemeinen scheint die Wärmeübertragung durch das feste Material bei hohen Temperaturen nicht so groß zu sein wie die Wärmeübertragung, die in den Porenräumen vermittels Strahlung und Leitung vor sich geht.

Die Wärmeleitfähigkeit von Silikasteinen wurde nicht näher untersucht, sie ist aber, auch nach den Arbeiten anderer Forscher, bei den üblichen hohen Temperaturen größer als bei den Schamottesteinen. (A. T. Green, The Influence of Texture on the Transmission of Heat through Firebricks. Trans. Cer. Soc. 1923—24, Teil 3, S. 253—270.)

L. M. [176]

Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Öfen. Der Herd, der durch die Belastung des Einsatzes und insbesondere beim Beschicken erheblichen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist, und dazu von der Schlacke angegriffen wird, erfordert ein Material von hoher Beständigkeit. Nach Erfahrungen, die in Amerika gemacht wurden, bewährt sich hierfür eine Mischung von 75 Teilen gebrannten Magnesit mit 25 Teilen Schlacke, wobei man die Masse lagenweise im Ofen selbst sintern läßt. Mit Dolomit sind weniger gute Erfahrungen gemacht worden. Die Magnesitherde, die bei hohen Ofentemperaturen sehr hart und zähe sind, werden durch Aufnahme von Eisen leicht beschädigt und dadurch ihre Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen herabgedrückt.

Als Material für Gewölbesteine hat sich Silika bewährt, da es dicht unter seinem Schmelzpunkt eine hohe mechanische Festigkeit besitzt und seine hohe Wärmeleitfähigkeit die Wärme ziemlich rasch ableitet, wodurch eine unzulässig hohe Erhitzung verhindert wird. Andererseits bedingt die hohe Wärmeleitfähigkeit von Silika erhebliche Wärmeverluste. Auch macht sich das Wachsen der Silikasteine unangenehm bemerkbar. Ferner bilden sie mit dem in der Ofenatmosphäre enthaltenen Kalkstaub leicht schmelzbare Verbindungen.

Für die Seitenwände werden ebenfalls Silikasteine verwendet. Damit das basische Herdfutter mit den Silikasteinen keine leicht schmelzbaren Verbindungen eingeht, wird oft eine neutrale Schicht, z. B. aus Chromeisensteinen, eingefügt. Letztere springen beim Erhitzen sehr leicht ab, ein Nachteil, den sie mit Magnesitsteinen gemeinsam haben, diese dazu einen zu niedrigen Erweichungspunkt bei Beanspruchung auf Druck haben.

Die Brennerköpfe, die den empfindlichsten Teil des Ofens darstellen, werden auch aus Silika hergestellt, insbesondere die Scheidewand zwischen Gas- und Luftkanal. Der Boden der Gaszüge wird vielfach durch eine Schicht aus Magnesit oder Chromeisensteinen geschützt. Ein einwandfreies feuerfestes Material für die Köpfe ist bislang noch nicht gefunden worden. Mit Sillimanit, Al_2SiO_5, sollen gute Erfolge erzielt worden sein. Zur Erhöhung der Haltbarkeit der Köpfe werden diese vielfach mit Wasserkühlung versehen. Die sich daraus ergebenden Wärmeverluste sollen angeblich durch die Verringerung der Reparaturkosten aufgewogen werden. Die Unterteile der Köpfe, die der direkten Flamme ausgesetzt sind und dem Schlakkenangriff widerstehen müssen, werden zumeist aus Magnesit her-

Digitized by Google

gestellt. Es erscheint fraglich, ob sich die Silikasteine für Köpfe und Gewölbe so verbessern lassen, daß man mit der für den Betrieb wünschenswerten, höchst erreichbaren Flammentemperatur arbeiten kann. In neutraler Atmosphäre haben Silikasteine einen Schmelzpunkt von rund 1700°, in Gegenwart von Oxyden, Kalkstaub und anderen Flußmitteln vielleicht von rund 1610°, mit Generatorgas können aber Flammentemperaturen von 1900° erreicht werden.

Die senkrechten Züge und Schlackentaschen bestehen in der Hauptsache aus Silikasteinen. An besonders gefährdeten Stellen wird eine Lage Magnesit vorgebaut. Das für die Kammern verwandte Material darf weder Schlacken- noch Kohlenstaub aufnehmen und durch Verschlacken mit Flugstaub keine glasige Oberfläche erhalten. Bei einem zu hohen Gehalt an Eisenoxyd bewirken die heißen, reduzierend wirkenden Generatorgase eine baldige Zerstörung der Steine. Für diesen Zweck haben sich Schamottesteine sehr gut bewährt, falls sie den oben gestellten Anforderungen genügen.

In der Entscheidung der Frage, inwieweit die Verwendung teurer hochwertiger Steine an Stelle von billigeren minderwertigen sich lohnt, gehen die Meinungen auseinander. Es bleibt abzuwarten, ob die Herstellungskosten künstlicher feuerfester Materialien, wie synthetischer Sillimanit, Spinell, Korund und Karborundum sich so weit erniedrigen lassen, daß ihre Verwendung wirtschaftlich erscheint. Auch steht die Frage noch offen, ob ungebrannte feuerfeste Materialien mit Erfolg verwendet werden können. Für die Beurteilung des zweckmäßigsten Materials für Siemens-Martin-Öfen hat der Gesichtspunkt maßgebend zu sein, daß alle Teile des Ofens gleichmäßig abgenützt werden.

Die Beanspruchung des feuerfesten Materials im Ofen durch hohe Temperaturen, durch die Ofenatmosphäre und Schlacke bedarf noch weiterer Forschungsarbeit, wobei die verschiedensten Stufen des Schmelzprozesses berücksichtigt werden müssen.

Bei Elektrostahlöfen halten aus Dolomit oder Magnesit mit basischer Schlacke oder Eisenoxyd als Flußmittel hergestellte Herde ganz gut, solange die Schmelze reich an Oxyden ist. Treten jedoch reduzierende Reaktionen auf, so daß das Schmelzbad keine Oxyde mehr enthält, so wird das Futter leicht zerstört. Aus diesem Grunde muß das Bindemittel des Dolomit- oder Magnesitherdes vollkommen frei von Eisen oder anderen Metalloxyden sein. Vielleicht kommen hierfür kieselsaure Tonerde, Magnesiasalze, Silikate alkalischer Erden u. dgl. in Betracht. (Vorträge von F. W. Davis, Lincoln, Nebr., und G. A. Bole, Columbus, Ohio im American Institute of Mining and Metallurgical Engineers auf der Frühjahrsversammlung im Februar 1924; nach einem Referat von Dr. O. Lange in Stahleisen, 9. Okt. 1924, S. 1255—1256.) Dipl.-Ing. H. Willmer. [122]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Zur Lage der Industrie der feuerfesten Stoffe. Die Fabriken für Erzeugung dieser Materialien wurden im allgemeinen nicht ausreichend beschäftigt, so daß nach wie vor die Produktionsmöglichkeiten bei weitem nicht ausgenutzt werden können. Nur einzelne Werke, die größeren Konzernen angegliedert sind, können ihre Produktion größtenteils an die Eisen- und Hüttenwerke abgeben. Das Auslandsgeschäft läßt nach wie vor infolge der heute gültigen hohen Zollsätze sehr zu wünschen übrig. Eine Besserung wird erwartet nach dem Abschluß der Handelsverträge. Rohstoffe (Tone und Quarzite) werden reichlich angeboten. Die Preise und Bedingungen für den Verkauf von feuerfestem Material sind im wesentlichen unverändert geblieben. In der oberpfälzischen Schamottefabrikation hat der bessere Geschäftsgang, der im Vormonat einsetzte, angehalten. [231b]

Frankreich. Ein- und Ausfuhr in der feuerfesten Industrie. Die französische feuerfeste Industrie ist mehr Einfuhr- als Ausfuhrindustrie. Die Einfuhr betrug im Jahre 1923 83 500 t i. W. v. 26 500 000 Fr. Sie ist nach Menge und Wert zurückgegangen, auch im Vergleich zu den Vorkriegszahlen. Während sie sich 1921 und 1922 um 100 000 t bewegte, betrug sie 1913 125 000 t i. W. v. 25 Millionen Fr. Das ist ein beträchtlicher Fortschritt. Aber trotzdem die Werke viel zahlreicher als vor dem Kriege sind und wohl imstande wären, den ganzen inländischen Verbrauch zu decken, beherrscht die französische feuerfeste Industrie den inländischen Markt doch keineswegs, weil die französischen Metallfabriken mit französischen feuerfesten Erzeugnissen trübe Erfahrungen gemacht haben und deshalb deutsche und auch amerikanische Waren vorziehen. Die Einfuhr an Silikaziegeln, Bauxitziegeln und Magnesitziegeln, stellt etwa die Hälfte der Gesamteinfuhr dar. Für zwei Warengruppen ist die Einfuhr besonders zurückgegangen, 1. für Schmelztiegel und Retorten, von denen im Jahre 1913 6000 t eingeführt wurden i. W. v. 600 000 Fr. gegen 3000 t i. W. v. 1 500 000 Fr. im Jahre 1923 und 2. für Graphittiegel und Erzeugnisse aus Graphit. Bei den letzteren sank die Einfuhr um 1 Million t in der Menge und 2 Millionen Fr. im Wert. Die Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen belief sich im Jahre 1923 auf 25 500 t i. W. v. 11 Millionen Fr. gegen 16 Millionen t i. W. v. 4 Millionen Fr. im Jahre 1913. Das bedeutet wohl eine starke Zunahme, erreicht aber noch lange nicht die Einfuhr. [74 c]

— **Preise für feuerfeste Erzeugnisse für 1000 kg ab Fabrik.** Schamottesteine, gewöhnliche, rechtwinklige, Quarztonsteine, Schmelzpunkt 1580° 155 Fr., 1650° 165 Fr., 1700° 195 Fr., Tonerdereihe mit Zusatz von Schamotte, Tonerdegehalt 25—30%, Schmelzpunkt 1700° 830 Fr., 40—42%, Schmelzpunpt 1750° 385 Fr., Schmelzpunkt 42—45%, Schmelzpunkt 1770° 485 Fr. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris: in Pulverform 63 Fr., in Stücken 55,50 Fr. Magnesitsteine: Normalsteine 105 Fr., Formsteine 119 Fr. für 100 kg. Bauxit: je Tonne fob Marseille: rot 60% Al_2O_3, 60 Fr., weiß 65% Al_2O_3, 100 Fr. Graphit: Madagaskar, 85% je Tonne fob Marseille, 1650 Fr., Ceylon, 92—95% je Tonne cif französische Häfen, 1200 Fr. [231f]

Polen. Preise. In Warschau wurden in der letzten Zeit folgende Preise in Zloty pro 100 kg frei Waggon notiert: feuerfeste Steine 6—8, gemahlener feuerfester Ton 2,5, Schamotte 3,5. [231e]

Rumänien. Preise für feuerfeste Ziegel (normal) und feuerfeste Tone aus rumänischen Fabriken. 29 SK — 1650° C 6,50 Lei pro Stein, 1,95 Lei pro kg Ton, 30 SK — 1670° C 7 Lei pro Stein, 2,10 Lei pro kg Ton, 31 SK — 1690° C 7,50 Lei pro Stein, 2,25 Lei pro kg Ton, 32 SK — 1710° C 9 Lei pro Stein, 2,70 Lei pro kg Ton, 33 SK — 1730° C 11,50 Lei pro Stein, 3,45 Lei pro kg Ton, 34 SK sauer — 1750° C 16 Lei pro Stein, 4,80 Lei pro kg Ton, 35 SK basisch — 1770° C 18 Lei pro Stein, 5,40 Lei pro kg Ton. [231c]

Vereinigte Staaten. Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen. Die amerikanische Ausfuhr von feuerfesten und Ziegeleierzeugnissen im Jahre 1924 belief sich auf ungefähr 3 Millionen $. Die Ausfuhr war auf die einzelnen Erzeugnisse verteilt wie folgt: feuerfeste Tonsteine 708 381 $, andere feuerfeste Steine 1 126 678 $, feuerfeste Formstücke 753 762 $, Mauer- und Hohlziegel 222 033 $, andere baukeramische Erzeugnisse 121 200 $. Die Ausfuhr erfolgte hauptsächlich nach Süd-, Mittelamerika, Mexiko, Canada, Cuba und Westindien. Nur etwa 28% der Ausfuhr gelangte nach Europa. [231d]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit zwei Abbildungen.

In die Fuge zweier Tragziegel von oben eingreifende Aufängevorrichtung für Gewölbe von Industrieöfen. (Abb. 1.)

In die Fuge zweier Tragziegel von oben eingreifende Aufhängevorrichtung für Gewölbe von Industrieöfen, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf des Tragbolzens *4* unten ein in die benachbarten Tragziegel *12*, *13* eingreifendes feuerfestes Einsatzstück *10* trägt, das ihn beim Klaffen der Fuge vor der Einwirkung des Feuers schützt. Um die Verbindung der beiden Tragziegel zu sichern, können sie überdies durch Bügel verbunden werden, der durch Schraubenmutter mit der Zugstange fest verbunden werden kann. Außerdem können die Tragziegel durch den Umlauf einer Kühlflüssigkeit im Innern des Ziegels gekühlt werden. (D. R. P. 408 049. Kl. 80c Pat. v. 16. 3. 1923 ab. Ausgeg. 10. 1.1925. Achille Boßer in Ougrée.)

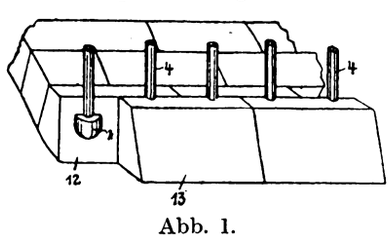


Abb. 1.

Schlagpresse mit senkrecht geführter Schlagplatte. (Abb. 2.)

Schlagpresse mit senkrecht geführter Schlagplatte, dadurch gekennzeichnet, daß die eigentliche Schlagplatte *a* an ihrem senkrecht geführten Träger *c* in beliebigem Winkel zur Wagerechten ein- und festgestellt werden kann, so daß auch Keilsteine geschlagen werden können. — Um die Drehung der Schlagplatte *a* in dem Lager *b* zu ermöglichen, müssen die Löcher des Trägers nach beiden Seiten ausgerundet sein. Durch Anziehen der Schrauben *f* bei gleichzeitigem Zurückdrehen der Schraube f^1 ist die Schrägstellung der Schlagplatte ohne weiteres auszuführen. — Je nach dem Grade ihrer Schrägstellung gegenüber der Wagerechten können entweder Steine von gleichmäßiger Stärke oder auch Steine von beliebiger Keilform hergestellt werden. (D. R. P. 407 926. Kl. 80a. Pat. v. 30. 5. 1923 ab. Ausgeg. 8. 1. 1925. Albert Feifel in Schwäbisch Gmünd.)

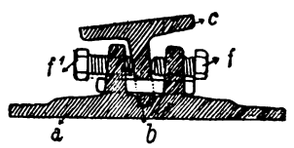


Abb. 2.

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Feuerfeste Gefäße für Quarzglas. Quartz & Silice, Paris. Britische Patente 224 163 und 224 164 vom 5. 5. 1924.

In Gefäßen aus feuerfestem, leitendem Stoff, vorzugsweise Graphit, welche von Holzkohle, Ruß oder anderen Wärmeschutzmitteln um-

Digitized by Google

geben sind, wird Sand, Bergkristall oder Glas von hohem Gehalt an SiO_2 durch Induktion mittels elektrischer Ströme von hoher Wechselzahl geschmolzen. Das Ganze befindet sich innerhalb eines Behälters aus feuerfestem, nicht leitendem Stoff, um den ein von Wasser durchflossenes Kupferrohr gewunden ist, durch das der benutzte Wechselstrom geleitet wird. Das Formen von Quarzglasgegenständen geschieht entweder in den Graphitbehältern selbst oder nach dem gegebenenfalls durch enge Öffnungen erfolgenden Herauspressen der Schmelze.

Feuerfestes Bindemittel. Société d'Etudes des Agglomerés, Paris. Britisches Patent 224 214 vom 15. 10. 1924.

Zirkonerz oder ZrO_2 wird, gegebenenfalls unter Zusatz anderer feuerfester Stoffe, mit einem organischen und einem unorganischen Bindemittel, z. B. Dextrin bzw. H_3BO_3 gemischt, die Mischung im elektrischen Ofen bei 2500° erhitzt, in kaltem Wasser abgeschreckt und vermahlen.

Feuerfeste Masse. Buffalo Refractory Corporation Buffalo, übertr. von John L. Ohmann, Niagara Falls. Amerikanisches Patent 1 479 107 vom 1. 1. 1924.

Die feuerfeste Masse besteht aus Siliziumkarbid (etwa 34 Teilen), geschmolzener Kieselerde (etwa 34 Teilen) und kristallinischem Graphit (etwa 25 Teilen) mit Zusatz von etwa 7 Teilen eines Bindemittels, wie Ton, Teer, Pech oder Melasse. [189c]

Feuerfestes Bindemittel. Harbison-Walker Refractories Company, übertr. von Robert H. Youngman, Pittsburg, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 514 812 vom 26. 8. 1921, ausg. 11. 11. 1924.

Fein gepulvertes Chromerz wird mit ebenfalls fein gepulvertem Natriumsilikat, gegebenenfalls unter Zusatz von Dextrin, Bauxit, Diaspor oder Ton, gemischt. Zum Gebrauch wird die Mischung mit etwa 18% Wasser vermengt. Sie bindet innerhalb weniger Stunden ab.

Feuerfeste Gegenstände. Refractories Process Corporation. Britisches Patent 220 603 vom 12. 6. 1923.

Mischungen von natürlichem oder künstlichem Tridymit und Ton, Kaolin, Bauxit o. dgl. werden bei einer dem Kegel 12 entsprechenden Temperatur gebrannt. Der künstliche Tridymit wird erhalten durch Glühen von Quarz, Sand, Mühlsteingrieß usw., wobei in den Gasraum des Ofens ein Katalysator, wie P_2O_5, SO_3, $COCl_2$, NaCl, MoO_4H_2, ein Borat, Natriumwolframat o. dgl. eingeführt wird. Die Gashülle soll zunächst reduzierenden, gegen Ende der Umwandlung oxydierenden Charakter haben.

II. Patentanmeldungen.

80 a, 13. B. 100 054. Firma Büchele & Co., Hall, Tirol; Vertr.: R. Schmehlik u. Dipl.-Ing. C. Satlow, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Stampfmaschine zur Herstellung von Kunststeinen. 3. 6. 21. Österreich 20. 5. 21. (11. 6. 25.)[1]).

80 b, 8. K. 86 117. Charles E. Kraus, New York; Vertr.: Dr. P. Breitenbach, Pat.-Anw., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung bildsamer Massen. 2. 6. 23.

80 b, 22. B. 117 285. Heinrich Brunk, Dortmund-Brackel. Verfahren zur Bildung von Körpern aus Schlackenwolle; Zus. z. Pat. 331 675. 22. 12. 24. (11. 6. 25.)

80 c, 16. R. 60 365. Edouard Roth, Belfort, u. Charles Linke, Paris. Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Innentemperatur von Öfen. 20. 2. 24. (Frankreich 5. 5. 23. (18. 6. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 913 051. Valdemar Willemoes d'Obry, Godesberg a. Rh. Handpresse zur Herstellung von Steinen. 6. 5. 25. O. 14 597.

80 c. 913 105. Franz Knäble, Konstanz. Selbsttätiger Schürapparat für Ziegelöfen und ähnliche Brennöfen. 25. 10. 24. K. 99 721.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Hochschul-Kalender der Natur- und Ingenieurwissenschaften einschl. Grenzgebiete. Herausgeg. von H. Degener, Dr.-Ing. Harm, Dr. Scharf. Redigiert von Dr. F. Scharf. 2. u. 3. Ausgabe. Winter-Semester 1924/25. Leipzig 1924/1925. Verlag Chemie G. m. b. H. VDI.-Verlag.

Der Kalender enthält eine Zusammenstellung der Vorlesungen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Inhaltes, die im Wintersemester 1924/25 auf den deutschen Hochschulen (Universitäten, technischen Hochschulen, Landwirtschaftlichen Hochschulen, Bergakademien) gehalten werden. Auch die österreichischen, deutsch-schweizerischen Hochschulen und die deutschen Hochschulen der Tschechoslowakei sind mit aufgenommen. Ein alphabetisch geordnetes Adressenverzeichnis sämtlicher Hochschullehrer, welches übrigens nur in der Ausgabe für das Wintersemester enthalten ist, bildet den zweiten Teil des praktischen Nachschlagebuches. Dagegen enthält die Ausgabe für das Sommersemester 1925 auch Angaben über die Institutionen der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Diese bereits bestens eingeführten Kalender bedürfen keiner besonderen Empfehlung. M. I. [48]

Echt oder Fälschung? Die Beurteilung, Prüfung und Behandlung von Altertümern und Kunstgegenständen. Ein Handbuch für Museumsleiter, Sammler, Liebhaber, Händler, Chemiker usw. Von Dr. A. Neuburger. 207 Seiten mit 116 Abb. auf 46 Tafeln. 8°. R. Voigtländers Verlag, Leipzig. Ganzleinen ℳ 8.

Beim Lesen dieses vortrefflichen Werkes kommt man aus dem Staunen nicht heraus. Einmal darüber, was alles und mit welchen raffinierten Mitteln in Keramiken, Glas, Emaille, Ölbildern, Kunstblättern, Bronze, Zinn usw. gefälscht wird. Und anderseits über die vielseitigen feinsinnigen, in tiefer Kenntnis der Kunst und ihrer Geschichte wurzelnden Methoden zur Feststellung, ob der Kunstgegenstand falsch oder echt ist. Es ist mit dieser Arbeit ein sehr nützliches Handbuch geschaffen worden, welches zum stehenden Inventar jedes Sammlers, Liebhabers, Händlers, Chemikers usw. gehört. Also auch alle Freunde der Kunst und ihrer Geschichte werden diesem reich ausgestatteten Buch Unterhaltung, Belehrung und vielfache Anregung verdanken. L. [206]

Der neue Brockhaus. Der in Halbleinen gebundene Band kostet 18 Goldmark, in Halbpergament gebunden 25 Goldmark.

Der erste Band umfaßt die Buchstaben A bis E (insgesamt erscheinen 4 Bände) und ist mit zahlreichen bunten und einfarbigen Bildertafeln und Karten und mit einer Fülle klarer Textabbildungen ausgestattet. Wenn man versucht, forschend ins Innere des Brockhaus, in den über 750 Seiten umfassenden Text einzudringen, gewinnt man bald den Eindruck: Die geistige Schöpfung, die die umsichtige Redaktion in Verbindung mit ihren sachkundigen Mitarbeitern und dem Verlag ausgeführt hat, verdient uneingeschränkte Bewunderung; man weiß, daß der Name Brockhaus stets tadellose Arbeit gewährleistet. Die Frage: „Was bringt denn eigentlich der neue Brockhaus Neues?" ist unmöglich in vollem Umfang zu beantworten, der Raum erlaubt es nicht, darüber auch nur kurz zu berichten. Seitdem der Brockhaus kurz vor dem Kriege zum letztenmal erschienen war, haben sich die Ereignisse überstürzt; alte, liebgewonnene Anschauungen mußten aufgegeben werden, neue Ideen ringen sich durch, und von allem Neuen hat der neue Brockhaus ebenso gewissenhafte Notiz genommen wie vom bewährten Alten, und dienstbereit unterrichtet uns dieser Nothelfer des modernen Menschen. Über die Bände 2—4 werden wir demnächst ebenfalls berichten. [207]

Die Qualitätsarbeit. Ein Handbuch für Kaufleute. Industrielle, Gewerbetreibende. Von Günther Frhr. von Pechmann. Frankfurter Societäts-Druckerei G. m. b. H., Abteilung Buchverlag, Frankfurt a. M. Ganzleinen Mk. 6.—.

Zu keiner Zeit ist der Ruf nach Qualitätsarbeit mit solcher Eindringlichkeit und Einmütigkeit erhoben worden wie in der Gegenwart. Die führenden Männer der deutschen Wirtschaft betonen bei allen sich bietenden Anlässen, daß die Weltgeltung der deutschen Ware nur durch die Hebung ihrer Qualität wiederhergestellt werden kann, wodurch allein die Absatzmöglichkeit vermehrt, dadurch wiederum die Produktion gesteigert und die Arbeitslosigkeit verringert würde. Die geforderten Qualitätsleistungen sind aber nur ausführbar, wenn sich der Wille zu ihnen mit klaren Vorstellungen über den Weg verknüpft, auf dem sie erreicht werden können. Diese Klarheit vermittelt das vorliegende Buch. Es vermag dies, da der Verfasser selbst mitten im praktischen Leben steht und den ganzen Komplex der mit der Qualitätsarbeit verbundenen sozialen, ästhetischen, organisatorischen, technischen und politischen Fragen von Grund auf beherrscht. Dem Theoretiker und dem Praktiker, dem Kaufmann und dem Industriellen, dem Erzeuger und dem Verbraucher ist in dem Buche der Führer erstanden, dessen jeder in der heutigen Lage unserer deutschen Wirtschaft bedarf. [72]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Die Zusammensetzung und Eigenschaften von Tonen.** Von Joseph und Hancock. (J. Chem. Soc. London, 125, 1924, S. 1888.)

Bestimmung der chemischen und physikalischen Eigenschaften von 15 Tonen verschiedener Herkunft. Als ein gutes Maß für die Plastizität werden die Eigenschaften betrachtet, die sich durch Glühen der Materialien oder Behandlung mit Elektrolyten stark ändern. Die Verfasser schätzen als solches Maß das „Feuchtigkeitsäquivalent" ein, d. h. den Prozentgehalt Wasser, die die gut durchfeuchtete Masse nach dem Zentrifugieren unter bestimmten Bedingungen zurückhält. Dies Maß scheint auch mit dem Verhältnis $SiO_2 : Al_2O_3$ verknüpft zu sein. *Hpk.*

Digitized by Google

2) **Bericht über den Einfluß rascher Abkühlung auf die umkehrbare Ausdehnung feuerfester Stoffe.** Von Houldsworth. (J. Soc. Glass. Tech., 7, 1924, S. 29.)

Angaben über die Herstellung der Versuchskörper und die Art des Brennens und Abkühlens; über die Bestimmung der Bruchwirkung unter verschiedenen Abkühlungsverhältnissen. Es wurde gefunden, daß die Bruchgefahr in kaltem Zustande um fast 30% bei schneller Abkühlung vermindert wird, wenn auch die tatsächliche Kalt-Bruchkraft immerhin noch beträchtlich ist. *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Einige italienische Magnesitlager.** Von Castelli. (Rass. min. met. chim., 60, 1924, S. 5.)

Die Analyse des Produktes von Monterutoli, das hart und weiß ist, wird angegeben zu 88,72 $MgCO_3$, 3,40% SiO_2, 1,80% Fe_2O_3, 3,15% CaO, 42,45% MgO und 49,20% Brennverlust. Wegen Verunreinigungen ist das Material der Insel Elba nur nach besonderem Aussortieren verwendungsfähig. Das beste Material besteht aus 97,19% $MgCO_3$, 0,93% $CaCO_3$, 1,12% SiO_2, 0,63% Fe_2O_3 und 0,13% Al_2O_3 und wird für chemische Erzeugnisse benutzt, eine zweite Sorte mit 96,06% $MgCO_3$ für Zement und eine dritte Sorte mit 95,85% $MgCO_3$ für basische Ofenfuttersteine. *Hpk.*

4) **Der Kaolin von Furtei in Sardinien.** Von Repossi. (Rev. Mat. Const., Heft 184, Januar 1925, S. 18, B.)

Eine sehr interessante Beschreibung der Kaolinlager Sardiniens als eine Übersetzung aus „Rassegna mineraria". Das Vorkommen. Untersuchung der Kaolinbildung. Es finden sich zwei sehr deutliche Veränderungsweisen des ursprünglichen trachytoidischen Felsgesteins. Der Kaolin tritt verteilt an einzelnen Stellen auf. Die kaolinisierten Stellen scheinen den Linien und Einbruchszonen des Gesteins zu folgen. Das lokale Auftreten hat jedoch mit der allgemeinen, durch physikalische Gründe bedingten Felszerklüftung nichts zu tun. *Hpk.*

c) Gewinnung.

5) **Einiges über die istrischen und dalmatinischen Bauxitlagerstätten, ihre Wirtschaftlichkeit und einige allgemeine, die deutsche Aluminiumindustrie betreffende Bemerkungen.** Von Barth, (Met. u. Erz, XXII, Heft 5, 1. März 1925, S. 99.)

Allgemeines. Geologisches und Mineralogisches. Bergmännisches und Wirtschaftliches. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Untersuchung feuerfester Stoffe.** Von Bodin. (L'Usine, Heft 5, 31. Januar 1925, S. 23.)

Besprechung und Untersuchung der allgemein üblichen feuerfesten Erzeugnisse, ferner der Sondererzeugnisse für metallurgische Öfen, wie: Chromit, Korindon, Karborundum, Zirkon und geschmolzener Quarz. Vgl. auch Heft 10, S. 27. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

7) **Aufbereitung gebrannter feuerfester Stoffe.** (Brick, 64, 1924, S. 724.)

Es wird eine Aufbereitungsmaschine beschrieben, welche die abwechselnd wirkende Bewegung einer Planscheibe mit der Drehbewegung von Schneidwerkzeugen verbindet. Die schneidende Wirkung wird durch 120 Schneidemesser erreicht, die zahnräderartig ineinander greifen und jedes für sich mit einer besonderen Spindel in der Planscheibe montiert sind. Eine erklärende Zeichnung ist leider nicht beigefügt. Für eine neuere Konstruktion hat der Erfinder W. G. Bergmann eine achtteilige Scheibe mit schwingenden Schneidern vorgesehen. *Hpk.*

8) **Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung feuerfester Erzeugnisse in wissenschaftlicher und technischer Beziehung.** Von Endell. (Dtsche. Bergw.-Ztg., 5, 1924, S. 40.)

Allgemeine Mitteilungen über Rohstoffe, Herstellung feuerfester Steine und deren Eigenschaften. Abb. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

9) **Die Anwendung von Tunnel- und Wagenöfen zum Brennen von feuerfesten Steinen.** Von Dressler. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 43.)

Beschreibung der verschiedenen Bauarten. Abb. *Hpk.*

10) **Das Trocknen und Brennen der Silikasteine.** (Rev. Mat. Const., Heft 184, Januar 1925, S. 11, B.)

Eingehender Auszug aus einer umfangreichen Arbeit von Ayars, dem Direktor der Abt. feuerfester Erzeugnisse in der Amerikanischen keramischen Gesellschaft. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

11) **Umstände, die den Widerstand von Silikamaterial gegen Abreiben beeinflussen.** Von Harvey und Mc Gee. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 893.)

Der Widerstand wird bestimmt durch Einschleifen einer Vertiefung in die Oberfläche des Steines mittels Karborundumscheibe. Erörterung anderer Verfahren. Maßgebende Faktoren für den Abreibwiderstand sind Porosität und Brenngrad. Die Porosität ist abhängig von Mahlgüte, die Qualität des „Ganister", Kalkgehalt und Sorgfalt bei der Arbeit. Angabe von Zahlenwerten, die eine ungefähre Beziehung zwischen Länge der Schleifrinne, der Porosität und dem Brenngrad. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

12) **Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von Baustoffen.** Von Hofbauer. (Chem. Zentralbl., 96, Heft 6, 1925, S. 887.)

Das Verfahren läßt sich für schlecht leitende feste wie auch flüssige Körper verwenden; es besteht darin, einen gleichmäßigen Wärmestrom durch Vergleichs- und Prüfplatte zu schicken. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

13) **Vorteile der Verwendung von Schamottesteinen gleicher Stärke.** Von Gerend. (Power, 59, Heft 21, 1924, S. 831.)

Es werden die Vorteile angeführt, die durch den Gebrauch von Schamottesteinen gleicher Dicke erreicht werden und im Bilde zwei Gebrauchsmuster für die Wahl von Steinen in bestimmten Abmessungsgrenzen dargebracht. Abb. *Hpk.*

14) **Aufgehängte Gewölbe für Kesselfeuerungen.** (Chal. et Ind., Heft 57, Januar 1925, S. 42—43.)

Vorteile der Anwendung des Systemes „Safa-Ruboix". *L.*

d) Anforderungen.

15) **Feuerfeste Baustoffe für Dampfkesselfeuerungen.** Von Litinsky. (Feuert. XIII, Heft 7, S. 70.)

Steinsorten für Dampfkesselfeuerungen. Anforderungen an Dampfkesselsteine. Steine für Feuerbrücken. Ausführung der Einmauerung. Einfluß der Brennstoffbestandteile und der Zugverhältnisse. Steine für Lokomotiven und Schiffskessel. Anforderungen an Steine bei Kohlenstaubfeuerungen. Normungsvorschläge in Deutschland und Frankreich. *L.*

e) Behandlung.

16) **Schutz der Oberfläche von Ofenbaustoffen durch einen feuerfesten Überzug.** Von Christman. (Ceramist., 4, 1924, S. 107.)

Ein feuerfester Überzug ist nicht zu verwechseln mit einem feuerfesten Zementabstrich. Es wird vorgeschlagen, einen oberflächlichen Überzug anzuwenden, welcher das Zerfressen und Zersetzen der Baustoffe zurückhält. Dieser Vorschlag ist jedoch sehr allgemein gehalten und enthält keine Angaben über Zusammensetzung des Überzugstoffes und auch keine Versuchsergebnisse. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

17) **Der Ulmer Horizontal-Kleinkammerofen.** Von Kurz. (GWF., 68, Heft 11, 14. März 1925, S. 161.)

Die Erfahrungen mit Silikamaterial sind durchaus günstig. *Hpk.*

c) Kontroll- und Meßinstrumente.

18) **Das optisch-elektrische Pyrometer der AEG.** (Spr., 58, Heft 10, 5. März 1925, S. 161.)

Beschreibung der neuen Ausführungsform in ihrem Grundprinzip, ihrem Aufbau und ihrer praktischen Handhabung. Abb. *Hpk.*

19) **Pyrometrie — einst und jetzt.** Von Brown. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 8, August 1924, S. 620.)

Besprechung der Segerkegel, der Expansions-, thermoelektrischen-, Strahlungs- und optischen Pyrometer; ihre Verwendung und Bedeutung. Die Ausrüstung der Öfen mit diesen Instrumenten, die Anordnung der letzteren an den Öfen. Beispiel an einem Porzellanofen mit Ölfeuerung. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

20) **Amerikanisches Magnesit im Wettbewerb des Welthandels.** Von Amon. (Iron Trade, 74, Heft 16, 1924, S. 1048.)

Amerika kann mit den reichen Magnesitlagern auf dem europäischen Kontingent (Österreich, Balkan) nicht in Wettbewerb treten. Eigene Produktion nahm zwar in den Weltkriegsjahren zu, aber auch bei Aufgaben des Importes wieder ab. In einer Zahlentafel der Weltproduktion an rohem Magnesit steht an erster Stelle Griechenland, an zweiter Stelle erst Amerika (Österreich ist dabei nicht mit einbegriffen). Von dem Gesamtverbrauch an Magnesit in den Vereinigten Staaten wurden 1921 58% durch Import gedeckt, gegenüber 11% im Jahre 1917. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

21) **Silica-Industrie-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Heerdt.** ([Vervollständigung der] Koppers-Mitteilungen.)

Nützliche und geschmackvolle Broschüre, enthaltend allerlei Nützliches für die Verbraucher (in der Hauptsache Kokerei- und Gaswerksleiter) von Silikasteinen. *L.*

22) **Der erste Kongreß italienischer Keramiker.** Von M. D. (Rev. Mat. Const., Heft 184, Januar 1925, S. 21, B.)

Im September 1924 fand zum ersten Male in Pesaro ein Kongreß italienischer Keramiker statt, verbunden mit einer keramischen Ausstellung. Als Anträge wurden eingebracht: Unterstützung zu gewähren den arg darniederliegenden praktischen Schulen der Keramik, die nicht genug Schüler finden, und den kleinen Fabriken aus einem Fonds, der aus den von den Großwerken gern überwiesenen Hilfsmitteln gebildet wird. *Hpk.*

Digitized by Google

Persönliches.

Herr Kommerzienrat **Paul Friedrichs** in Gotha, Vorsitzender des Genossenschaftsvorstandes und der Sektion VII der Ziegeleiberufsgenossenschaft, sowie Herr Handelsgerichtsrat **Walter Mügge** in Stettin, Mitglied des Genossenschaftsvorstandes und Vorsitzender der Sektion III der Ziegeleiberufsgenossenschaft, sind zu stellvertretenden, nichtständigen Mitgliedern des Reichsversicherungsamtes gewählt worden. [232a]

Oberlandforstmeister **Alois Baldenecker,** Detmold, Vorsitzender des Aufsichtsrates der Dörentruper Sand- und Tonwerke G. m. b. H., ist gestorben. [232e]

Dr.-Ing. **O. Kallauner,** Professor an der tschechischen technischen Hochschule in Brünn, wurde eben ernannt: zum Mitglied des Patentamtes, zum ordentlichen Mitglied des Staats-Sanitätsrates in Prag und zum Prüfungs-Kommissar bei den Prüfungen der autorisierten Zivilingenieure für die pol. Landesverwaltung in Brünn. [232d]

Herr Dipl.-Ing. **E. P. Bauer** ist am 18. Mai unerwartet gestorben. Wir beklagen den frühen Tod dieses fleißigen Mitarbeiters der Berliner Chemisch-technischen Versuchsanstalt, der sich mit seinem im vorigen Jahre erschienenen Buch „Keramik" einen Namen schon in jungen Jahren (28 Jahre) gemacht hat. In Herrn Bauer verlieren wir einen geschätzten Mitarbeiter unserer Zeitschrift. [232f]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Refractories Association. Zu dem diesjährigen Diner der Refractories Association im Royal Victoria Hotel, Sheffield, am 6. März 1925 erschienen etwa 70 Herren.

Als nach dem üblichen Toast der neu erwählte Präsident Mr. Boam den Präsidentenstuhl aus vergoldetem Silber eingenommen hatte, wurden mehrere Reden über die Aufgaben und Bestrebungen der Gesellschaft gehalten. So sprach Professor Turner, daß es vor allem darauf ankomme, den Anforderungen der Glas- und Stahlindustrie an die feuerfesten Produkte gerecht zu werden. Es bedeute schon immer einen Fortschritt, wenn neue Materialien auf den Markt gebracht würden, die eine um 20—50° höhere Temperatur ertrügen als die bisherigen. Und da er glaube, daß die Glas- und Stahlindustriellen für ihre Zwecke immer feuerfestere Materialien wünschen, so blühe voraussichtlich der Gesellschaft noch ein langes Leben.

Mr. Job Holland hob hervor, daß man stets darauf bedacht sein müsse, trotz Erzielung von Produkten besserer Qualität die Preise für diese Produkte möglichst mäßig zu halten, damit die solche Waren brauchenden Industrien auch in der Lage sind, sie zu kaufen.

Mr. Herbert Wragg schließlich wies darauf hin, daß man bei den Arbeiten vor allem die Wissenschaft nicht vernachlässigen dürfe, da diese die Grundlage bilde, um ein blühendes Gedeihen des Geschäfts zu erreichen. [251b]

Gründung eines amerikanischen feuerfesten Instituts. Am 14. April wurde in Pittsburgh, Pa. seitens zahlreicher Vertreter der Erzeuger und Verbraucher von feuerfesten Erzeugnissen eine Organisation zur Förderung der feuerfesten Erzeugnisse unter dem Namen „American Refractories Institute" ins Leben gerufen. Ihre hauptsächlichste Aufgabe soll die Vermittlung engsten Austausches zwischen den Vertretern aller der Industrien sein, die feuerfeste Waren verbrauchen und erzeugen behufs gründlichen Studiums und tunlichster Lösung aller auf feuerfeste Stoffe bezüglichen wirtschaftlichen und technischen Fragen. Zu diesem Zweck soll ein Untersuchungslaboratorium unterhalten werden, wo die aus Konsumenten- wie Produzentenkreisen kommenden Fragen studiert werden können. In der Gründungsversammlung führte P. S. Kier von der Kier Fire Brick Co., Pittsburgh, den Vorsitz. J. D. Ramsay, der Präsident der Elk Fire Brick Co., St. Marys, Pa., betonte die Notwendigkeit des Zusammenwirkens von Verbraucher und Erzeuger und die Vorteile, die die Verbraucher von den neuzuschaffenden Untersuchungs- und Prüfstellen haben würden, auch wies er die Verbraucher auf die Gelegenheit hin, nunmehr ihre Fragen und Klagen vor eine organisierte Körperschaft der Erzeuger bringen zu können. Dr. E. R. Weidlein, Direktor des Mellon-Instituts, betonte, keine Industrie könne dauernd auf der Höhe bleiben ohne ununterbrochene Arbeit an der Verbesserung des Produkts und der Verbilligung der Herstellung. H. L. Dixon von der H. L. Dixon Co., Pittsburgh, erhoffte viel vom Meinungsaustausch zwischen Erzeuger und Verbraucher und sprach sich offen über die Ursachen gelegentlicher Mängel an Schamottewaren aus. Am Nachmittag hielt A. J. Faber von Haskins und Sells, Pittsburgh, einen Vortrag über Kostenberechnung in der Schamotteindustrie, ein Gebiet, das heute noch vielfach im Argen läge. M. C. Booze, der Senior der Refractories Fellowship am Mellon-Institut, verbreitet sich über die Ergebnisse grundlegender Untersuchungen über den Einfluß physikalischer Faktoren auf das Absplittern feuerfester Stoffe. Von den drei Faktoren Ausdehnungskoeffizient, Diffusion und Elastizität sei letztere am wichtigsten. Auch der Ausdehnungskoeffizient zeige je nach Zusammensetzung und Struktur der Masse unerwartet große Änderungen, scheine aber das Absplittern nicht zu beeinflussen, da gerade die Steine mit dem niedrigsten Ausdehnungskoeffizienten am schnellsten absplittern. Der durchschnittliche Ausdehnungsbeiwert sei übrigens niedriger als allgemein für Berechnung von Ofenwandungen angenommen. S. M. Phalps sprach über den relativen thermischen Wirkungsgrad verschiedener feuerfester Stoffe bei der Verwendung als Gitterwerk in Regeneratoren. Über diese Arbeit werden wir noch berichten.

Professor J. B. Shaw, der Leiter der neuen keramischen Abteilung am Pennsylvania State College bot dem neuen Institut seine Dienste zur Durchführung von Untersuchungen und Prüfungen an und versprach eifrige Mitarbeit.

Der neuerwählte Vorstand besteht aus 21 Herren, davon je 7 auf 1, 2 und 3 Jahre gewählt, die namentliche Liste ist im „Ceramist", Vol. 6, Nr. 1, S. 408 veröffentlicht. Die nächste Versammlung soll im Oktober an noch bekanntzugebendem Orte stattfinden. R. [259]

Der 1129 Mitglieder zählende **Verein deutscher Gas- und Wasserfachmänner** hielt seine diesjährige Jahresversammlung, die sich durch eine glänzende Organisation auszeichnete, nach einer 30jährigen Unterbrechung wieder in Köln ab. Sowohl der fachtechnische als auch der gesellschaftliche Teil der Tagung boten viel Interessantes und Sehenswertes, um so mehr, da die Sitzungen in die Zeit der Tausendjahrfeier der Rheinlande fielen. In der Eröffnungsansprache wies der Vorsitzende Dr. Jockisch darauf hin, daß die Kohlenlage zwar gegenüber der Kriegs- und der unmittelbaren Nachkriegszeit mannigfaltige Verbesserungen mit Bezug auf Menge, Preis und Beschaffenheit des verfügbaren Materials erfahren hat, aber dennoch bisher die im Ausland üblichen Garantien der Lieferanten für Gasausbeute, Backfähigkeit und Koksqualität, die vom Deutschen Gasverein immer und immer wieder gefordert werden, leider vermissen läßt. Der Verbrauch hochwertiger, zur Ausfuhr geeigneter Kohle darf anderseits nur dort im Inland zugelassen werden, wo es sich um eine unbedingte Notwendigkeit handelt. Die Umformung minderwertiger Brennstoffe in hochwertige, die Umstellung der Wärme- und Kraftwirtschaft auf den gasförmigen Energieträger wurde unter allen diesen Gesichtspunkten mit größter Energie betrieben, „Kohlenveredlung", „Verflüssigung der Kohle" stehen heute im Vordergrunde des Interesses der Techniker. Hierauf folgte während den 3 Sitzungstagen eine Reihe von inhaltsreichen Vorträgen, von welchem einige auch für die Leser unserer Zeitschrift von Interesse sind. Das sind u. a. die Vorträge von Prof. Herbst: „Über Verbesserung der Kohlenbeschaffenheit, technische Mittel und wirtschaftliche Grenzen", Dir. Gerhard über „Koksbeschaffenheit und ihre Verbesserung", Prof. Dr. Bauer über das „Rosten von Eisen in Wasser", Prof. Dr. K. Bunte über die „Gesichtspunkte für die Wahl der Gasbeschaffenheit" und von Dr. Lempelius über „Technisch-wirtschaftliche Fortschritte, Wettbewerb und Weiterentwicklung in der Gasverwendung". Prof. Bunte betonte, daß der durch die Krummhübeler Richtlinien grundsätzlich empfohlene verstärkte Zusatz von Wassergas zum Kohlendestillationsgas nicht ein Rest von Kriegs- und Nachkriegsnotmaßnahmen ist, der je eher desto besser mit Behebung der Kohlennot zu verschwinden hat, sondern er entspricht durchaus den technischen Bedürfnissen und wirtschaftlichen Notwendigkeiten. Herr Dir. Lempelius berichtete über Neuerungen auf dem Gebiete der Gasbrenner (Homann- und Bakhuizen-Brenner), über die Erfolge der gewerblichen Gasverwendung und über neue Formen von Straßenbeleuchtung. Der Vortr. bespricht dann die Propagandatätigkeit der Elektrizität. Er führt aus, daß der elektrische Strom von einem gewissen Nimbus umgeben ist, aber trotz allem aus rein praktischen Gründen das Gas sich vom elektrischen Strom selbst im Ausland mit der extremen Propaganda für den elektrischen Strom nicht nur nicht verdrängen läßt, sondern weitere Fortschritte macht. Zum Schluß berichtet der Vortr., daß Herr Oberbaurat Ludwig, München, unterstützt vom Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern, in nächster Zeit eine mehrmonatige Studienreise nach den Vereinigten Staaten antreten wird, um den Stand der dortigen Gasindustrie genau kennenzulernen.

Anläßlich der Tagung wurden auch einige industrielle Werke besichtigt, unter anderem auch die Anlagen der Martin & Pagenstecher G. m. b. H. Fabrik feuerfester Erzeugnisse zu Köln-Mülheim. Diese Firma, welche im Jahre 1923 bereits ihr 50jähriges Jubiläum gefeiert hat, gehört zu den bedeutendsten Werken der feuerfesten Industrie. Da das Erzeugungsgebiet des Werkes vielseitig ist, verlief die Besichtigung überaus anregend. Die Führung begann bei den Werkstätten, welche sehr gut eingerichtet sind. Mit Rücksicht auf den Ofenbau verfügt die Firma über eine sehr umfangreiche Modell- und Formenschreinerei; Schlosserei, Dreherei, Schmiede usw. bedeuten eigentlich eine kleine Maschinenfabrik. Hieran schloß sich die Besichtigung der eigentlichen Fabrikationsgebäude, und es war interessant, festzustellen, wie die Entwicklung des Werkes, welches im Jahre 1873 sehr klein begonnen hatte, im Laufe der Jahrzehnte fortgeschritten war. Die alten Holzbauten sind allmählich in Betongebäude umgewandelt worden. Auch die Entwicklung des Brennbetriebes war noch festzustellen. Man sah Öfen mit direkter Befeuerung, Kammeröfen mit Schüttfeuerung und modernste Gaskammeröfen für die Silikaerzeugung, welche durch eine neuzeitliche, zentralgelegene Drehrost-Generatorenanlage betrieben wurden. Sehr belehrend war auch die Besichtigung der Formerei der Silika- und Schamottefabrik. Man führte den Besuchern die übliche Handformerei, aber auch die modernste Maschinenformerei für Normal- und

Digitized by Google

Formsteine vor. Die Trocknung der Steine wird meist durch Heißlufttrocknungsanlagen unter Benutzung der Abwärme der Öfen vorgenommen. Die Zerkleinerungs- und Aufbereitungsanlagen sind umfangreich und modern. Besonders interessant war eine große Zerkleinerungsanlage für Quarzit zur Herstellung von Silikasteinen, welche erst in den letzten Jahren errichtet wurde und eine sehr hohe Leistung hat. An die Werksbesichtigung schloß sich noch eine fröhliche Zusammenkunft der Teilnehmer der Besichtigung und der Werksleitung in dem wunderschönen, am Rhein gelegenen Garten der Köln-Mülheimer Casino-Gesellschaft.

Die geselligen Veranstaltungen des Gasvereins, die mit viel Geschick organisiert wurden, so z. B. der wunderschöne Empfang der Tagungsteilnehmer durch die Stadt Köln im Gürzenich-Saal, die Rheindampferfahrt, die Darbietungen des Kölner Zweigvereins in Godesberg, der Besuch der Tausendjahrfeier usw. ergänzten die glänzend verlaufene Tagung. [260]

Ausschuß für Schamottenormung. 1. Unterausschuß für Formgebung. (Sitzung in Berlin am 23. April 1925.)

Seit der letzten Sitzung sind drei Vorschläge eingelaufen:

a) von Herrn Selle für den Verein für Feuerungs- und Schornsteinbau,
b) von der Firma Koppers,
c) von Herrn Ober-Ing. Fürstenau.

Herr Selle hat Normalformen für Wölbsteine berechnet, die für Kesseleinmauerungen bestimmt sind. Die Firma Koppers empfiehlt für den Normalstein die Abmessungen 250 · 123 · 73 mm, also in Breite und Dicke 1 mm Unterschied gegenüber dem Beschluß vom 5. Februar 1925. Herr Ober-Ing. Fürstenau überreichte einen Entwurf zur Normung der Schamottesteine für Kupolöfen.

Vertreter der Zementindustrie, der keramischen, chemischen und Glasindustrie fehlten in der Sitzung. Mit diesen Gruppen soll zunächst schriftlich weiter verhandelt werden.

Für die Eisenindustrie erklärte Herr Dr. Lange in Anlehnung an seine früheren Mitteilungen, daß von den Verbänden leider keine Vorschläge für die Normung irgendwelcher feuerfesten Steine gemacht werden könnten. Daraufhin bezeichnete Herr Dr. Schultz, Saarau, eine einseitige Behandlung seitens der Hersteller der feuerfesten Waren erst recht als unmöglich. Herr Dr. Kassel übernahm die Aufgabe, durch Umfrage bei den feuerfesten Fabriken festzustellen, welche Steinsorten für die Eisenindustrie vorwiegend geliefert werden, um danach eine Liste zusammenzustellen, die den Vertretern der Eisenindustrie unterbreitet werden soll.

Herr Prof. Terres berichtete für die Gas-, Koks- und Leuchtgasindustrie, daß eine Umfrage sehr verschiedenartiges Material ergeben habe.

Für die chemische Industrie soll noch einmal mit Herrn Dir. Dr. Buchner verhandelt werden.

In der Metallhüttenindustrie hatte Herr Dr. Nugel eine Umfrage zunächst über den Normalstein veranstaltet, die Zustimmung ergeben hat. Außerdem sind Wünsche wegen geringerer Toleranzen, besonderer Keilsteine und einiger Nebenformen aufgetaucht. Es wurde deshalb beschlossen, daß auch dieser Gruppe zunächst die Vorschläge der Ofenbaugruppe unterbreitet werden sollen.

Die nächste Sitzung wurde auf Donnerstag, den 24. Sept. festgesetzt. Die Vorschläge, die nach dem Verlauf dieser Sitzung zu machen sind, sollen bis zum 20. Juni beigebracht werden.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage 10. Ich bitte um Empfehlung von Werken, aus welchen man sich über die feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse in Rußland unterrichten kann.

Frage 11. Welche feuerfesten Steine bewähren sich am besten für Kohlenstaubfeuerungen? [255]

Firmennachrichten.

Herdorfer Chamottewerke G. m. b. H. (Herdorf, Akt.-Ges. Daaden). Das Stammkapital ist auf 150 000 RM. umgestellt worden. [230a]

Meißner Schamotte- und Tonwarenfabrik G. m. b. H., Meißen-Triebischtal. Das Stammkapital ist auf 150 000 RM. umgestellt worden. [230b]

R. Weißer, Tonwaren- und Schamottefabrik, G. m. b. H. (Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau). Firma geändert in: F. Weißer, Tonwaren- und Chamottefabrik, G. m. b. H. (Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau). Umstellung des Stammkapitals auf 240 000 RM. Robert Tornow als Geschäftsführer ist ausgeschieden. [230c]

Veitscher Magnesitwerke, Akt.-Ges. (Wien). Die Ertragrechnung weist einen Betriebsgewinn von 19 457 486 065 Kr. und einen Reingewinn von 5 544 884 867 Kr. aus. Hiervon wurden 3 Milliarden Kr. einem Erneuerungsbestand und 300 Millionen Kr. dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsbestande zugeführt. 301 198 600 Kr. zu satzungsmäßigen Gewinnanteilen verwendet, 1,7 Milliarden Kr. Gewinn (85 000 Kr. je Aktie wie i. V.) ausgeteilt und 234 686 267 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen. [230d]

Collmener Chamottewerke G. m. b. H. (Collmen bei Colditz). Das Stammkapital ist auf 3 005 000 RM umgestellt. [230e]

Eismann und Stockmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken, G. m. b. N. (Colditz). Stammkapital ist auf 200 000 RM umgestellt. [230f]

Waldhilsheimer Ton- und Chamotte-Akt.-Ges. (Waldhilsbach bei Heidelberg). Über das Vermögen der Firma wurde das Konkursverfahren eröffnet. Bücherrevisor L. Rettermann (Heidelberg, Kaiserstraße 68) wurde zum Konkursverwalter ernannt. [230g]

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem. Die o. G.-V. genehmigte einstimmig den Verlustabschluß für 1924. Die Verwaltung betonte, daß sich über die Aussichten des laufenden Jahres nichts sagen lasse. Der Verband habe die Preise freigegeben, wodurch diese gegenwärtig zurückgegangen seien. Die einlaufenden Aufträge reichten aber bei weitem nicht aus, um den einzelnen Abteilungen eine gewinnbringende Beschäftigung zu sichern; aus diesem Grunde wurde die Abteilung Eschweiler von Mitte 1924 ab wieder stillgelegt. Ende des Jahres folgte ihr die Abteilung Siershahn, da die Abteilung Bendorf und Mehlem der Nachfrage nach den Erzeugnissen leicht nachkommen konnten. Die Gesamtbeschäftigung im Berichtsjahr stellt sich auf etwa 25% der Leistungsfähigkeit. Auch die Bauabteilung litt sehr. [230h]

Stolberger Akt.-Ges. für feuerfeste Produkte, vorm. R. Keller (Stolberg, Rhld.). Die Hauptversammlung genehmigte die Reichsmarkeröffnungsbilanz zum 1. Januar 1924 und die Bilanz zum 30 Juni 1924. Der Gewinn wird vortgetragen. Bergassessor Dr. Mauritz wurde neu in den Aufsichtsrat gewählt. Ein Überschuß der Aktiven über die Passiven von 600 000 RM gestattet neben einer Rücklage von 100 000 RM die Umstellung des Stammkapitals im Verhältnis von 3 zu 1 bzw. der frühen Aktien von 300 zu 100 RM und der früheren Aktien von 1500 auf 500 RM. Das Aktienkapital beträgt 500 000 RM. Die Aachener Fabrik ist heute wie vor dem Kriege beschäftigt. In Stolberg ist die Lage etwas schlechter, weil dort hauptsächlich Quarzit verarbeitet wird. Der Vorstand hofft, daß am 30. Juni beim Abschluß eine kleine Dividende übrigbleibt. [230i]

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke (Großalmerode). Das Geschäftsjahr 1924 hat einen befriedigenden Verlauf genommen. Der Tongrubenbetrieb vollzog sich in gewohnter Weise. Die neue Schamottefabrik in Rommerode arbeitete zur Zufriedenheit. Der Versand der Schamottefabriken stellt sich gegen das Vorjahr etwas höher, während der Thonversand nicht ganz die vorjährige Ziffer erreichte. Die Aufbereitung des Hafentones wurde vervollkommnet. Nach Abzug der Unkosten, Abschreibungen und Rücklagen ergibt sich ein Reingewinn von 269 771,70 RM., aus dem eine Dividende von 10% für die Stammaktien und 6% auf die Vorzugsaktien zur Verteilung kommen soll. 20 834,53 RM. werden vorgetragen. [230j]

Donau-Tiegelwerk, Akt.-Ges., Nürnberg. Das Geschäftsjahr 1924 brachte gestiegenen Bedarf, die Aufträge gingen in größerer Zahl, doch in kleinerem Umfange ein. Der Abschluß per 31. Dezember 1924 ergibt einen Rohgewinn von 242 985 RM., wovon nach Abzug der Unkosten und Steuern und nach Verwendung von 25 000 RM. zu Abschreibungen ein Reingewinn von 16 738 RM. bleibt. [230k]

Stettiner Schamottefabrik Akt.-Ges. vorm. Didier, Stettin. Das Grundkapital ist auf 14 520 000 RM. umgestellt. [230l]

„Forbawerk" Fabrik feuerfester, säurefester und keramischer Erzeugnisse, sowie Tonbergbau, Vallendar. Inhaber: Kaufmann Max Klöckner. Die Firma ist neu eingetragen. [230m]

„Terres Réfractaires, Grès et Kaolins du Finistère". Die Gesellschaft, die ihren Sitz in Quimper hat, hat ihr Kapital durch Ausgabe von 4000 Aktien à 5000 Francs von 1 Million auf 3 Millionen erhöht. [251a]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 8
ERSTER JAHRGANG
AUGUST 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen 77
Technische Rundschau: Die Behandlung der Schamotteformlinge während des Trockenprozesses. — Normen für Lieferungen von ungelöschtem Kalk für die Herstellung von Silikasteinen. — Ueber Verwendung feuerfester Baustoffe im Gießereibetriebe. — Silikamaterial in Gaswerken. — Herstellung leichter, feuerfester Isoliersteine aus kieselsäurehaltigen Tonen 79
Wirtschaftliche Rundschau: Italien, Rußland, Vereinigte Staaten 80
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 81
a) Deutschland b) Ausland 81
II. Patentanmeldungen 81
III. Gebrauchsmustereintragungen 81
Bücherschau 82
Literatur des feuerfesten Faches 82
Persönliches 83
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 83
Firmennachrichten 84
Eingesandt 84

Das Feuerkleid des Kalkofens.

Von Berthold Block, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der Zweck des Kalkofens. — Höhe der auftretenden Temperaturen. — Die chemische Einwirkung auf das Feuerkleid. — Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters. — Der Einfluß der Temperaturen auf das Feuerkleid. — Die Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung und das Aufmauern des Feuerkleides.

Der Kalkofen hat den Zweck, aus Kalksteinen (kohlensaurem Kalk, $CaCO_3$) den Ätzkalk (gebrannten Kalk, CaO) zu erzeugen durch Austreiben, Verdampfen der Kohlensäure (CO_2). — Dies geschieht durch Erhitzen (Glühen) der Kalksteine.

Man nennt das Glühen der Kalksteine, um die Kohlensäure auszutreiben und Ätzkalk zu erhalten, „Kalkbrennen". Die Bezeichnung „Kalkbrennen" rührt wohl daher, daß man früher eine falsche Vorstellung von den dabei eintretenden Vorgängen hatte. J. G. Krünitz (Enzyklopädie, Berlin 1793, B. „K", S. 610) schreibt: „Kalk, in der eigentlichen, wenigstens gewöhnlichsten Bedeutung, dasjenige Produkt eines durch Feuer seines Brennbaren (!) Wesens beraubten Körpers . . ." Und S. 645: „. . . wenn nicht ordentlich mit Holz das Feuer im Gang gehalten wird, dann würden die Steine bald mehr, bald weniger glühend und brennend (!) seyn." „Hat das Feuer ein Par Stunden gedauert, so fangen die Kalksteine an, nicht nur zu glühen, sondern auch selbst zu brennen" (!). Außerdem schreibt er S. 638: „Indessen ist es doch wahrscheinlich, daß während dem Brennen des Kalkes, es mag dies bei Küchen- oder Sonnenfeuer geschehen, sich ein brennbares (!) Wesen oder ein Phlogiston mit dem Kalke verbinde, welches sich unter anderm durch die Hitze bey der Löschung des Kalkes verräth."

Diesen Vorgang jetzt noch als „Brennen" zu bezeichnen, ist sprachlich nicht einwandfrei. So wenig man vom Eisenbrennen, Knochenkohlebrennen spricht, sondern vom Eisenglühen, Knochenkohleglühen, sollte man hier vom Kalkglühen sprechen. Unter Brennen versteht man eigentlich die Umwandlung eines Körpers durch Sauerstoffaufnahme unter Entwicklung von Wärme, während hier kein Sauerstoff aufgenommen und Wärme verbraucht wird. Aber in der ganzen keramischen Industrie wird das Glühen der unverbrennbaren Mauersteine, der Schamottesteine, Töpfe, Kacheln Kalksteine, des Gipses u. dgl. mit Brennen bezeichnet, so daß ich nicht umhin kann, auch diesen Ausdruck weiter zu verwenden.

Das Austreiben der Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalk ist nichts anderes als ein Verdampfen der Kohlensäure. In bezug auf die physikalischen Vorgänge ist deshalb das Kalkbrennen genau so zu behandeln und so berechenbar, wie wenn es sich um gewöhnliche Verdampfvorgänge handelt.

Das Verdampfen der Kohlensäure aus dem Kalkstein erfolgt dann, wenn deren Dampfspannung durch die Temperaturerhöhung den Druck der Atmosphäre erreicht hat. Dies ist bei Temperaturen von 812—900° C der Fall, wie dies aus den Dampfdrücken nach Abb. 1 ersichtlich ist

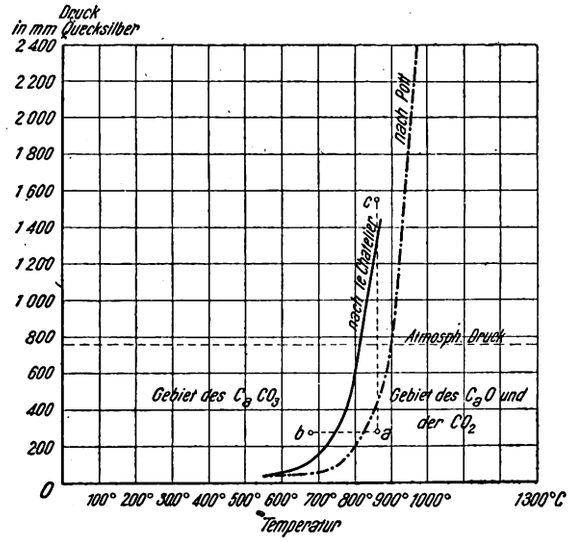


Abb. 1. Dampfdrucklinie der Kohlensäure über Kalkofen.

(s. Näheres hierüber in meinem Buch „Das Kalkbrennen", II. Aufl., Verlag Otto Spamer, Leipzig).

Um also den Kalkstein zu brennen, muß erst der Stein auf die Verdampfungstemperatur erhitzt und dann so lange auf obiger Temperatur erhitzt bleiben, bis so viel Wärme zugeführt wurde, daß alle Kohlensäure verdampft ist. Diese damit zusammenhängende Zufuhr der Wärme von Heizmitteln auf den Kalkstein erfordert ein gewisses Temperaturgefälle. Es muß eine höhere Temperatur als 812—900° C zur Verfügung stehen (nach Abb. 2).

Digitized by Google

Beim Durchtritt der Steine durch die Vorwärmezone werden die Steine von der Eintrittstemperatur auf 856° C angewärmt, wie dies die Linie *a—b* zeigt. Dann bleibt diese Temperatur gleichmäßig. Gegen Ende der Brennzone zu, mit der fortschreitenden Verdampfung der Kohlensäure, die deshalb keine Überhitzung verhindern kann, erwärmen sich die Steine noch über 856° C bis zum Punkte *c*. Dann kühlen sich die Steine in der Brennzone von *c—d* ab, wobei ein Nachbrennen der Steinkerne durch Abgabe der Überhitzungswärme erfolgt. Die Temperaturlinie *b—c—d* des Kalkes entspricht einer mittleren Temperaturlage nach der Linie *e—e*.

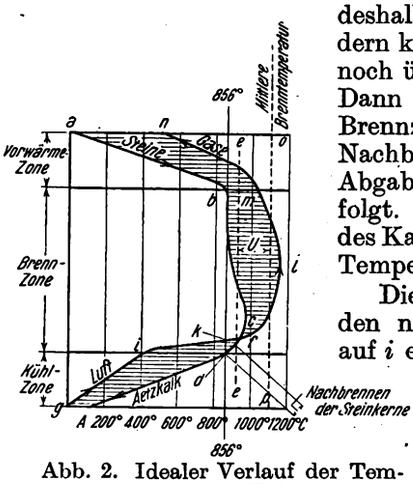


Abb. 2. Idealer Verlauf der Temperaturen im Kalkofen.

Die Verbrennungsluft wird durch den niedersinkenden Ätzkalk von *g* auf *i* erwärmt. Von dort an erfolgt eine schnell ansteigende Erhitzung *k*, durch die Verbrennung der letzten Koksreste, die weiter bis *l* ansteigt, mit der Zunahme der Verbrennung. Dann wird die Temperatur sinken, weil einerseits erst die Verbrennung lebhaft werden muß und andererseits, am Anfang der Brennzone, der Wärmeverbrauch durch den Kalk sehr lebhaft ist. Mit einer Temperatur *m* verlassen die Gase die Brennzone, um sich durch die Vorwärmung der Steine bis auf *n o* abzukühlen und mit dieser Temperatur den Ofen zu verlassen. Die Gastemperatur *k—l—m* in der Brennzone entspricht dann einer mittleren Brenntemperatur *o—p*. Der Unterschied zwischen dieser und der mittleren Kalktemperatur *e—e* stellt den mittleren Unterschied *U* dar, den wir in unserer früheren Rechnung benutzten. Da unter diesen Umständen die Gase die Brennzone nicht mit der Temperatur $o—p = 856 — U$, sondern mit der etwas niedrigeren Temperatur *m* verlassen, so wird der in Abb. 1 dargestellte Brennstoffmehraufwand auf diese Temperatur bezogen werden müssen.

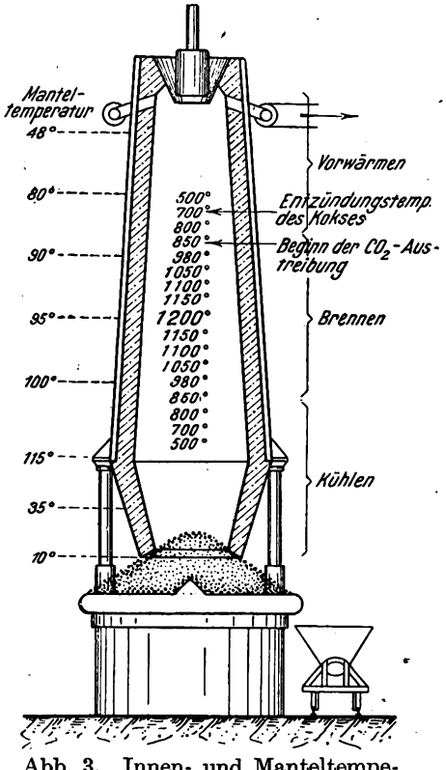


Abb. 3. Innen- und Manteltemperaturen eines Schacht-Kalkofens.

Im allgemeinen wendet man Brenntemperaturen zwischen 1000 und 1200° C an.

Die Abb. 3 läßt die Innen- und Manteltemperaturen an einem Doppelkegel-Schachtofen erkennen. (Daß ich heute glatte, zylindrische Ofenschächte vorziehe, sei nur nebenbei bemerkt.) Die Angaben der Innentemperaturen sind nicht zuverlässig, weil das Messen große Schwierigkeiten bereitet.

Das Innere des Kalkofens, der Schacht, muß aus einem Stoff bestehen, der den auftretenden Temperaturen, den chemischen und mechanischen Angriffen gewachsen ist. Es sind die Wirkungen und Ursachen festzustellen, und dann ist zu prüfen, welche Eigenschaften notwendig sind, um den Einflüssen zu widerstehen, um als innere Auskleidung, als „Feuerkleid", den Stoff zu wählen, der den Anforderungen am besten entspricht.

Ich wähle für die bisherige zusammengesetzte Bezeichnung „feuerfeste Auskleidung" das wohl treffende Wort „Feuerkleid".

Im allgemeinen wird vom Feuerkleid, dem Baustoff, der den Feuerraum umkleidet, sog. „Feuerfestigkeit" verlangt. In Wirklichkeit gibt es keinen vollkommen feuerfesten Baustoff. Aber darauf kommt es weniger an als darauf, daß das Feuerkleid im Kalkofen eine genügende Lebensdauer besitzt, die das Kalkbrennnen nicht unwirtschaftlich belastet und durch Mängel zu häufig den Betrieb stört.

Zur Herstellung des Feuerkleides im Kalkofen kommen in Frage:

Schamottesteine als bestgeeigneter Baustoff.

Bauxitsteine; sie sind sehr tonerdereich, hoch feuerfest und werden am Fundort, in Les Baux, Südfrankreich, wie Schamottesteine hergestellt. Sie sind für Kalköfen im allgemeinen zu teuer. Bauxit ist der vornehmlichste Grundstoff zur Erzeugung von Aluminium (Al).

Dynamidon; Tonerdestein, ebenfalls aus Bauxit gebrannt.

Quarzschiefersteine.

Die chemischen Einwirkungen auf das Feuerkleid.

Sie entstehen durch die Einwirkung der verschiedenen, mit der Auskleidung in Berührung kommenden Stoffe, also durch Kalksteine, Ätzkalk, Koks, Koksasche, Luft, Verbrennungsgase, Kohlensäure, Kohlenoxyd, durch den zum Vermauern verwendeten Mörtel und schließlich durch seine eigenen Baustoffe, aus denen der Ofen zusammengesetzt ist.

Reine Kalksteine üben ihrer neutralen Zusammensetzung ($CaCO_3$) wegen keinen chemischen Einfluß auf das Ofenfutter aus. Der stark basische Ätzkalk geht aber mit saurem Futter, mit der Kieselsäure, lebhaft Verbindungen unter Bildung von leicht schmelzenden, leichtflüssigen Kalksilikaten ein. Hier ist die Wirkung der Kieselsäure im Kalkstein von gleichem Einfluß. Deshalb sind im allgemeinen saure Auskleidungen für die Kalköfen nicht geeignet, sondern nur basische.

Guter Koks übt keine chemische Wirkung auf die Auskleidung aus. Wohl aber die Koksasche. Deren Zusammensetzung und ungünstiges Wirken habe ich im genannten Buche eingehend besprochen und sei darauf verwiesen.

Im Ringofen mit Streufeuer wird die Sohle des Brennkanales durch die Asche häufig sehr angegriffen. Man kann sich hiergegen schützen, wenn man bei Beginn des Feuerns eine 50 mm hohe Kalkstaubschicht auf die Sohle bringt und diese auch später beim jeweiligen Entleeren der Kammern von den gebrannten Steinen liegen läßt.

Luft, auch heiße, ist im allgemeinen ohne Einfluß auf das Feuerkleid, ebenso die Kohlensäure, die als schwache Säure auftritt gegenüber dem stark basischen Ätzkalk. Denn überall, wo die Kohlensäure auftritt, ist auch mit der Anwesenheit von Ätzkalk, wenn auch nur als Staub, zu rechnen.

Kohlenoxyd wirkt reduzierend, also leichtflüssige Schlakken erzeugend.

Nach Lürmann (Stahl u. Eisen 1898, S. 168) wirken die aus dem Schwefelkies in dem feuerfesten Mauerwerk entstandenen Eisenoxydteilchen katalytisch auf das Kohlenoxyd. Die Zerlegung erfolgt nach der Formel $2\,CO = C + CO_2$. Der frei werdende Kohlenstoff reichert sich in den Steinporen und bringt die Steine zum Bersten oder Abblättern. Das abbröckelnde Stück ist mit einem schwarzen Pulver umgeben. Die katalytische Reaktion soll an Temperaturen zwischen 300—400° C gebunden sein, kann also in der Hauptsache nur in der Vorwärmezone und in der äußeren, kälteren Schamotteschicht in Erscheinung treten. Auch hier macht sich das Kohlenoxyd unangenehm bemerkbar und ist aus diesen Gründen schon zu vermeiden.

Der zum Ausmauern verwendete Mörtel soll in seiner chemischen Zusammensetzung sich möglichst dem Steine

Digitized by Google

nähern. Sonst verbindet sich z. B. die Tonerde des basischen Steines mit der Kieselsäure des sauren Mörtels wieder zu leichtflüssigen Kalksilikaten, worauf ich noch in den Abschnitten „Der Einfluß der Temperaturen" und „Das Aufmauern des Feuerkleides" zurückkommen werde. Je weniger der Mörtel in seiner Zusammensetzung von dem ihn berührenden Stein sich unterscheidet, je gleichmäßiger die einzelnen Steine sind, um so weniger werden sie chemisch aufeinander wirken und sich schädlich beeinflussen können. Eine Auskleidung, die von oben bis unten homogen aus einem Stoff besteht, wird in chemischer Beziehung am widerstandsfähigsten sein.

Die chemischen Angriffe werden um so weniger Stoffverluste am Ofenfutter bewirken, je kleiner dessen innere Angriffsfläche ist. Je kleiner diese Oberfläche, um so weniger Stoff wird vom Ofenfutter verbraucht. Wohl verstanden, nur in bezug auf die Gesamtmenge der in diesem oder jenem Falle aufzuwendenden Menge an Kalkofenfutter, nicht in bezug auf die Tiefe der Abnutzung. Kleine innere Oberfläche bedingt aber großen Ofendurchmesser und kleine Höhe, auf deren Nachteile ich hier nicht eingehen kann.

Die chemischen Wirkungen sind außerordentlich von der Temperatur abhängig, viele werden erst ausgelöst, treten in Erscheinung, wenn gewisse Temperaturhöhen erreicht sind. Hand in Hand mit der Betrachtung über die chemische Einwirkung muß die Temperatur gehen, auf die noch eingegangen wird. [59]

(Fortsetzung folgt.)

Technische Rundschau.

Die Behandlung der Schamotteformlinge während des Trockenprozesses. Es ist falsch, wenn man glaubt, man könne den Formling sich selbst überlassen, sobald er auf dem Trockenbrett liegt. Wohl wird er von selbst trocken, aber er trocknet dann so, wie es ihm gefällt. Da wo ihm die Wärme zuerst und am meisten zusetzt, bäumt er sich und versucht sich dem Einfluß der Wärme zu entziehen, richtet sich auf, wird steif und kann sich schließlich aus dieser Stellung nicht mehr befreien. Diese Erscheinung kann man nicht nur bei kleinen Formlingen, sondern auch bei den großen Werkstücken beobachten, ja bei letzteren noch viel mehr. Es ist also völlig unrichtig, den auf das Trockenrähmchen gebrachten Formling sich selbst zu überlassen, vielmehr muß man die geformten Stücke immer im Auge behalten und ganz besonders am 3. und 4. Tage. Sobald man sieht, daß ein Formling sich vom Brettchen hebt, muß man ihn sogleich wieder auf dasselbe niederrichten, indem man ihn mit einem gut abgerichteten, ebenen Brett leicht auf den Boden des Trockenbrettes niederdrückt. Meist heben sich die Formlinge an beiden Enden, weniger in der Mitte. Bemerkt man an einem Werkstück einen kleinen Riß, dann nimmt man ihn samt dem Trockenbrettchen aus dem Gerüst, schneidet die Rißstelle mit einem Messer oder einer Spachtel aus, füllt die Ausschnittstelle mit rauher, magerer und ziemlich steifer Schamottemasse und streicht den Formling mit der Spachtel wieder glatt. Hierbei versäume man nicht, das Brettchen zu beobachten, ob dieses nicht die Ursache des Risses gewesen ist. Ist das der Fall, dann zeichne man das Brettchen an, damit es nach dem Freiwerden sofort in die Schreinerei gebracht wird.

Sobald der Formling so weit angetrocknet ist, daß er einem leichten Druck standhält, schiebe man ihn mit einem ebenen Brettchen etwas vor oder zurück. Dieses kleine Lockern tut ihm gut und vermindert das Bestreben zum Reißen. Völlig abgerissene Werkstücke entfernt man aus den Gerüsten, damit sie nicht unnötig den Platz verlegen, der für andere Formlinge wieder Dienste tun kann. Das Ausrüsten darf erst geschehen, wenn die Formlinge so trocken sind, daß sie sich im Stapel nicht mehr verziehen können oder schon für den Ofeneinsatz reif sind. Pi. [172]

Normen für Lieferung von ungelöschtem und gelöschtem Kalk für die Herstellung von Silikasteinen. Das amerikanische „Bureau of Standard" empfiehlt eine folgende Spezifikation, die wir hier in Übersetzung bringen:

Ungelöschter Kalk oder Ätzkalk wird durch das Brennen von Kalkstein gewonnen und besteht im wesentlichen aus Kalziumoxyd oder aus Kalzium- und Magnesiumoxyden. Durch Zusatz von Wasser wird er gelöscht und das Löschen geht unter Wärmeentwicklung und Volumvergrößerung vor sich.

Kalkpulver ist ein trockenes Pulver, welches durch entsprechenden Wasserzusatz zum Ätzkalk gewonnen wird. Es besteht im wesentlichen aus Kalziumhydroxyd oder aus einer Mischung von Kalziumhydroxyd und Magnesiumoxyd oder Magnesiumhydroxyd.

Bei der Erzeugung von Silikasteinen wird Quarzit naß gemahlen, bis die Zerkleinerung genügend weit vorgeschritten ist. Sodann wird Kalkmilch zugesetzt in Mengen, die zwischen $1^1/_2$—4% CaO schwanken, geformt und getrocknet. Die getrocknete Masse wird gebrannt, bis der Quarzit in Tridymit und Cristobalit umgewandelt ist. Zur Erzeugung der Steine kann entweder Ätzkalk oder gelöschter Kalk verwendet werden.

Der Kalk soll frei von Asche, Staub und eingeschlossenen Fremdkörpern sein. Wünschenswert ist ein möglichst feines Kalkpulver bzw. eine rasche Löschfähigkeit des Ätzkalkes.

Ätzkalk wird entweder in ganzen Wagenladungen befördert oder aber in Barrels, die $81^1/_2$ bzw. 127 kg fassen. Kalkpulver wird in Papiersäcken befördert, die je $22^1/_2$ kg aufnehmen.

Ätzkalk oder Kalkpulver sollen folgende chemische Zusammensetzung aufweisen, berechnet ohne flüchtige Bestandteile:

Kalziumoxyd (CaO) mindestens	92%
Magnesiumoxyd (MgO) höchstens	3%
Eisen- und Aluminiumoxyde (Fe_2O_3 und Al_2O_3) höchstens	1,5%
Kieselsäure (SiO_2) und unlösliche Teile höchstens	3%
Kohlensäure (CO_2) höchstens:	
a) wenn die Probe am Erzeugungsort entnommen ist	5%
b) wenn die Probe nicht am Erzeugungsort entnommen ist	10%

Jede Wagenladung soll deutlich die Namen des Absenders und des Empfängers und irgendwie die besondere Abmachung kennzeichnen, auf Grund der der Versand erfolgt.

Die Annahmeverweigerung einer Ware auf Grund dieser Normen muß in die Hände des Absenders binnen 10 Tagen nach Eintreffen am Bestimmungsort gelangen. Wünscht der Absender eine Überprüfung, so muß er davon den Empfänger binnen 5 Tagen nach Erhalt der Nachricht, daß die Abnahme verweigert wurde, verständigen. Der Empfänger muß die Überprüfung der Ware durch den Absender möglichst erleichtern. Diese neuerliche Überprüfung geht auf Kosten des Absenders.

Der Käufer trägt alle Ausgaben der Probeentnahme und des Versuches. Wird der Ätzkalk in großen Mengen verladen, so soll die Probe so entnommen werden, daß man einen Durchschnitt der ganzen Ladung von oben bis unten erhält und nicht etwa unverhältnismäßige Teile der obersten und untersten Schicht, die ja am stärksten chemischen Veränderungen ausgesetzt sind. Die Probe besteht aus einer Schaufel auf je 3 t Material, doch sollen aus den verschiedenen Teilen der Ladung mindestens 10 Schaufeln entnommen werden. Die ganze Probe soll mindestens 45 kg wiegen, wird gut gemengt und daraus eine 6,795 kg schwere Probe für das Laboratorium bereitet. Von jeder Wagenladung wird eine besondere Probe genommen. Wird Ätzkalk in Barrels verladen, so müssen die Proben aus mindestens 3% der Barrels entnommen werden. Bei Kalkpulver müssen die Proben 3% der Anzahl der Säcke entnommen werden, und zwar von der Oberfläche bis zur Mitte des Sackinhaltes. Das Material wird gründlich gemengt, um eine 0,9-kg-Probe für das Laboratorium zu erhalten. In jedem Fall muß die Entnahme der Probe so vor sich gehen, daß das Material nicht unnötig der Luft ausgesetzt erscheint. Die Probe wird sofort in einen luftdichten Behälter getan und der nicht untersuchte Teil der Probe wird solange zurückbehalten, bis die Ladung vom Empfänger angenommen oder abgelehnt worden ist. Die Probe kann entweder am Versandort oder am Empfangsort entnommen werden, je nach den vorher vereinbarten Bedingungen.

Die Untersuchung im Laboratorium erfolgt nach den Vorschriften der American Society for Testing Materials. (Circular of the Bureau of Standard No. 153, Recommended Specification for Quicklime and Hydrated Lime for the Manufacture of Silica Brick.) Sch. [216]

Über Verwendung feuerfester Baustoffe im Gießereibetriebe entnehmen wir dem Aufsatz von Prof. Dr. Aulich in der „Gießerei" 1923 (X), Heft 34, S. 370—372, folgende Zeilen: In erster Linie kommt wohl die Ausmauerung des Kupolofens in Frage. Über die Wahl der hierfür geeigneten Steine herrschen recht verschiedene Ansichten; dennoch kann von vornherein gesagt werden, daß es hierbei weniger auf die absolute Feuerbeständigkeit als vielmehr auf die Festigkeit und Dichte der Steine ankommt. Die namentlich in der Verbrennungs- und Schmelzzone auftretenden Schlacken sind ihrer Zusammensetzung nach stets geneigt, auch den sonst feuerbeständigsten Stein anzugreifen, und zwar um so leichter und schneller, je poröser und weicher er ist. Daher hat es keinen Zweck, teuere, hochtonerdehaltige Steine anzufordern. Nach den gemachten Erfahrungen haben sich bisher die Quarzschamottesteine als die geeignetsten erwiesen, in der Voraussetzung, daß sie beim Brennen genügend hoch erhitzt waren, um nicht durch nachträgliches Wachsen Lockerungen in der Ofenwandung zu verursachen. Besonderes Augenmerk ist bei Einbau der Steine auf enge Mauerfugen zu richten, damit möglichst wenig Schamottemehl als Mörtel verwendet werden muß. Dieser neigt besonders leicht zur Verschlackung mit der an der Ofenwand herabgleitenden Ofenschlacke. Dadurch werden die Fugen bloßgelegt und der Angriff des Steines durch die Schlacke außerordentlich erleichtert. Bei teilweiser Erneuerung des Schachtmauerwerks muß der stark angeschmolzene Belag der Steine zuvor entfernt werden; anderenfalls lösen sich die neu eingesetzten Steine nach kurzer Zeit von der Wandung ab, weil die dahinterliegenden Schlackenansätze erweichen.

Man hat in neuerer Zeit vielfach nur die äußere Auskleidung mit Steinen hergestellt und den inneren Belag durch Aufstampfen mit feuerfesten Gemischen der verschiedensten Art bewirkt. Von letzteren kommen namentlich die Klebsande in Betracht; dies

Digitized by Google

sind natürlich vorkommende Gemische von tonhaltigem Quarzsand mit etwa 93,5% Kieselsäure, 4,5% Tonerde und neben etwas Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Alkali 1,3% Wasser. Sie werden wegen der bequemen Behandlungsweise gern zur alltäglichen Wiederherstellung der Schmelzzone verwendet; indessen ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Einflüsse nicht allzu erheblich, was wohl auf die Feinheit der Quarzkörner zurückzuführen ist. Die eigentlichen Stampfmassen enthalten daher als Hauptbestandteil eckige gröbere Quarzbruchstücke in Ton eingebettet, die dem Abschmelzen einen viel größeren Widerstand bieten. Als besonderer Vorzug einer derartig aufgestampften Ofenauskleidung ist das Fehlen von Fugen zu erachten, weshalb auch eine viel gleichmäßigere Abnutzung zu beobachten ist als bei Steinauskleidung. Hauptsache für Erneuerungsarbeiten ist auch hier wieder die vorherige sorgfältige Entfernung der oberflächlichen Glasur- und Schmelzschicht, damit ein inniger Verband der neu aufgetragenen Masse erzielt wird. Für diese Flickarbeit ist ein etwas feinkörnigeres Gemisch zu benutzen als für die eigentliche Neuaufstampfung. — Erwähnung verdienen noch gewisse natürlich vorkommende quarzige Talkschiefer (Krummendorf in Schlesien, Flöha in Sachsen) sowie besonders geeignete Sandsteine der Umgebung von Koblenz. Durch Behauen der Bruchsteine lassen sich daraus passende Größen zum unmittelbaren Einbau in den Ofen herstellen. L. [87]

Silikamaterial in Gaswerken. Über erfolgreichen Ersatz von Schamottematerial durch Silika in den Wiener städtischen Gaswerken Leopoldsau berichtete Ing. J. Pretsch kürzlich in einem Vortrag im Österreichischen Gas- und Wasserfachmännerverein. Man griff zu Silikamaterial, um durch die Möglichkeit der Anwendung von hohen Temperaturen bei 24stündiger Gasungsdauer und ansehnlicher Kammerbreite eine möglichst hohe Gasausbeute zu erzielen. Schamottematerial verträgt jedoch solche Temperaturen nicht. Zunächst zog man eine Verringerung der Kammerbreiten in Erwägung, sah aber davon ab, als günstige Erfahrungen mit Silikamaterial im Koksofenbetrieb aus Amerika und von einzelnen Ruhrzechen bekannt wurden.

Zunächst wurden auf dem erwähnten Gaswerke im Jahre 1913 zwei Ofenwände aus Silikamaterial versuchsweise hergestellt und in Betrieb genommen. Hier zeigte sich schon ein sehr günstiges Ergebnis. In der so hergestellten Versuchskammer war die eingebrachte Kohle schon um 3 Stunden früher entgast bei gleicher Temperatur als die gleiche Kohlensorte in einer mit Schamottematerial ausgeführten Kammer. Es ergab sich weiter, daß das Silikamaterial eine 12,5 bis 15% bessere Wärmeleitfähigkeit besitzt als Schamottematerial. Die Versuche mit schwerer entgasender Kohle zeigten sich ebenso vorteilhaft.

Infolgedessen wurde im Jahre 1914 auf dem gleichen Gaswerke eine ganze Ofenanlage ausschließlich aus Silikamaterial errichtet, in einer anderen Ofenanlage das Schamottematerial allmählich durch Silikamaterial, ohne die Kammerbreiten zu verringern, ersetzt. Die seither damit gemachten Erfahrungen decken sich vollkommen mit den erst erwähnten. Die Gasausbeute vermehrte sich entsprechend jener Umbauten und konnte bei gleicher Kohle, Temperatur und Ausstechzeit mit rund 20 cbm/t Kohle angenommen werden, ohne daß hierfür ein wesentlicher Mehrverbrauch an Unterfeuerungsmaterial erforderlich war. Seit Einbau des Silikamaterials ist es nie vorgekommen, daß Verschmelzungen der Düsen und Wandsteine eintraten, trotz einer gelegentlichen Temperatursteigerung bis 1550° C.

Bekanntlich vertragen Wände aus Silikamaterial eine mehrmalige Außer- und Wiederinbetriebsetzung nicht so gut wie die Wände aus Schamottematerial. Da nun aber die Gasabgabe im Sommer wesentlich niedriger ist als im Winter, so müssen dementsprechend im Sommer eine große Anzahl Kammern außer Betrieb gesetzt werden. Hierbei wird große Sorgfalt auf das Abkühlen und Anheizen der Kammeröfen gelegt; beim Abkühlen wird, um es möglichst langsam zu gestalten, der Kokskuchen noch einige Tage in der Kammer belassen, auch nach dessen Ausstoßen die leere Kammer luftdicht vermauert zur Beförderung des möglichst langsamen Abkühlens.

Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln ließ es sich nicht vermeiden, daß Risse in der Mitte der Heizwände auftraten, was bei Schamottematerial nicht der Fall war. Man stellte im Laufe der Jahre eine allmähliche Verbreiterung der Heizwände bzw. eine Verengerung der Kammer fest, bei den ältesten Ofenblöcken im Mittel um 33 mm, doch war eine Erneuerung der Heizwände bis heute noch nicht notwendig.

Versuche mit anderen Silikamaterialien führten zu dem Ergebnis, daß große Unterschiede in den einzelnen Sorten bestehen, nur praktische Erprobung im Betriebe kann bei deren Verwendung maßgebend sein. Nach eingehenden Feststellungen über die Betriebsdauer der Heizwände aus Silikamaterial konnte diese ununterbrochen mit rund 7 Jahren, als oberste Grenze mit 3000 Betriebstagen angenommen werden. Nach den bisher gemachten Erfahrungen sind auch die Reparaturen bei den Kammeröfen aus Silikawandsteinen bedeutend geringer als vorher bei den Wänden aus Schamottematerial, da bei jenen auch keine Erweichung wie bei diesen eintrat. — Die mechanische Haltbarkeit der Kammerwandsteine aus Silikamaterial hat sich ebenfalls günstiger erwiesen, ebenso fand kein Abblättern der Silikaware statt.

Nachteilig bei der Verwendung von Silikamaterial ist dessen starkes Wachsen nicht nur beim erstmaligen, sondern beim jedesmaligen Anheizen, dabei wurde die Wand um 24 mm länger, nach wiederholten genauen Feststellungen also rund 1%. Es stimmt das mit der in der Literatur angegebenen Ausdehnung des Silikamateriales von $1^1/_2$ bis 2% ziemlich überein. Das Gesamtergebnis dieser Versuche wird in folgenden Sätzen zusammengefaßt:

Silikamaterial besitzt eine viel bessere Wärmeleitungsfähigkeit als Schamottematerial, wodurch eine größere Gasausbeute und Verkürzung der Ausstechzeit erzielt wird. — Silikasteine sind standfest im Feuer; sie vertragen hohe Temperaturen (bis 1550°), ohne zu erweichen oder zu schmelzen, sie sind ferner gegen Temperaturschwankungen widerstandsfähiger. — Die Betriebsdauer von Kammeröfen aus Silikamaterial kann mit 2500 bis 3000 Betriebstagen angenommen werden. — Die Reparaturen von Silikakammern sind wegen der größeren Feuerfestigkeit und mechanischen Haltbarkeit geringer als bei Kammern aus Schamottematerial.

Nachteilig ist die Ausdehnung des Silikamaterials bei jedesmaligem neuen Anheizen, weshalb das Anheizen und Außerbetriebsetzen von Silikakammern mit großer Vorsicht ausgeführt werden muß, aber selbst dann sind Risse in der Kammerwand sowie ein Reißen der Binder und damit eine Verbreiterung der Heizwand nicht immer zu vermeiden.

Trotz dieses nachteiligen Wachsens des Silikamaterials sind dessen Vorteile gegenüber dem Schamottematerial derart groß, daß es das Richtige ist, in Zukunft für die Wände der Kammeröfen in Gasöfen ausschließlich Silikamaterial zu verwenden. (Pretsch, J., Erfahrungen mit Silikamaterial beim Kammerofenbetrieb in Gaswerken. GWF. 1924, Heft 25, S. 358—362.) By. [3]

Herstellung leichter, feuerfester Isoliersteine aus kieselsäurehaltigen Tonen. Der Verf. betont die große wirtschaftliche Bedeutung poröser Isoliersteine von niedrigem Raumgewicht. Die Herstellung von hochfeuerfesten Isoliersteinen ist aber ein Problem, dem sich manche Schwierigkeiten entgegenstellen. Wenn man z. B. die bei etwa 1000° gebrannten Steine aus der Infusorienerde von Ouillis, die ein Raumgewicht von 0,60 besitzen, auf 1400° erhitzt, so ziehen sich die Poren zusammen, die Kieselsäure, aus der der Stein besteht, dehnt sich aus, und diese beiden entgegengesetzten Vorgänge machen die Masse bröckelig, so daß die Steine bei hohen Temperaturen unverwendbar sind.

Stellt man Isoliersteine aus feuerfesten Tonen mit Hilfe von Korkmehl her und brennt sie bei etwa 1000°, so schwinden sie bei einer weiteren Erhitzung auf 1400° so stark, daß ihre Verwendung bei dieser Temperatur ausgeschlossen ist.

Eine ganz eigenartige feinpulverige Kieselsäure, von verwitterten Kieselsteinen herrührend, die an mehreren Stellen in Zentralfrankreich vorkommt, zeigte die erwähnten unerwünschten Eigenschaften nicht. Die Analyse ergab folgende Zahlen:

Glühverlust	2,45%,
Kieselsäure	94,37%,
Tonerde	0,477%,
Eisenoxyd	0,723%,
Phosphorsäure	0,242%,
Kalk	1,900%.

Die scheinbare Dichte dieses Pulvers betrug lose geschüttet 0,45 und gerüttelt 0,61. Ein aus dieser Masse hergestellter Probekörper wird bei 1000° dicht und fest; er dehnt sich hierbei ein wenig aus. Bei 1300° zieht er sich ganz wenig zusammen, und die mechanische Festigkeit wird größer. Das Zusammenbacken bei 1300° ist dieser Kieselsäureform eigentümlich; alle anderen untersuchten Arten verlieren bei 1300° mehr oder weniger an Zusammenhang. Dieses eigenartige Verhalten ist vermutlich auf den Gehalt an Kalk und Phosphorsäure zurückzuführen.

In der Nähe dieser Kieselsäure findet man große Lager eines weißen kieselsäurereichen Tones, der etwa zu zwei Drittel aus dem beschriebenen Material, zu einem Drittel aus plastischem Ton besteht.

Aus diesem Ton kann man Leichtsteine mit einem Raumgewicht von 1,25 herstellen. Man brennt zu diesem Zweck 1 Teil des Tones bei 1200° zu Schamotte, mischt sie mit 2 Teilen rohem Ton und brennt die daraus hergestellten Steine gleichfalls bei 1200°. Die Gesamtschwindung beim Brennen und Trocknen beträgt 2,5%. Diese Steine erleiden bei 1400° praktisch keine Raumveränderung; darüber hinaus wachsen sie ein wenig, bleiben aber dennoch mechanisch fest.

Wenn man die Schamotte durch zunehmende Mengen Sägemehl ersetzt, so kommt man zu Leichtsteinen mit einer scheinbaren Dichte bis zu 0,6, die die gleichen günstigen Eigenschaften aufweisen.

Diese neuen feuerfesten Leichtsteine ermöglichen demnach eine Wärmeisolierung bis zu 1500°. (A. Bigot, Emploi des Argiles Silicieuses de l'Yonne pour la Fabrication de Produits Refractaires. Chaleur et Industrie 1923, Nr. 40, S. 574.) Sil. [8]

Wirtschaftliche Rundschau.

Italien. Preise für feuerfeste Erzeugnisse. Feuerfeste Ziegel, Preise frei Waggon Mailand einschl. Zoll: italienische feuerfeste Steine, gewöhnliche 950—1300 Lire, i. Wahl 1400—1700 Lire. Englische feuerfeste Steine, Tonerdegehalt unter 30%, 1250—1300 Lire pro Tausend, 30% und höherer Tonerdegehalt 1650—1750 Lire pro Tausend. Feuerfester Ton: gemahlen, von Bollène 320—350 Lire, italienischer 140—170 Lire. [269f]

— Bauxitvorkommen. Nach einer Mitteilung finden sich in Calabrien Bauxitvorkommen, deren Ausbeutung aber an ihrer Lage und dem Fehlen von Straßen bislang gescheitert ist. In der

Digitized by Google

Provinz Caserta und in den Abruzzen sollen ebenfalls größere Vorkommen liegen, die Eigentum einer italienischen Firma in Neapel sind. [269c]

Rußland. Bauxitvorkommen. Die Zeitschrift „Volkswirtschaft der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken" bringt in ihrer Nr. 10 vom 15. Oktober 1924, S. 117 eine Mitteilung über das Auftreten von Bauxit im Gouvernement Nowgorod. Die Bauxitvorkommen liegen auf karbonischen Kalken in Form von Nestern und ihr Gehalt an Al_2O_3 schwankt von 30,56% bis 72,27%, SiO_2 von 3,82% bis 40,89%, Fe_2O_3 2,93% bis 42,33%. [269d]

— Graphit. Zur Ausbeutung der Kureika-Graphitlager im Turuchansk-Gebiet hat der Oberste Volkswirtschaftsrat eine Aktiengesellschaft „Russographit" gegründet. Das Graphitvorkommen wird auf 150 000 000 Pud geschätzt. Der Aschegehalt soll 2% betragen. Der Preis franko Moskau wurde mit 2 Rubel pro Pud kalkuliert. [269e]

Vereinigte Staaten. Preise für feuerfeste Steine: Standard Nr. 1, 60—75 $, aus Holland eingeführte Verblender, rote, fob Lager New York 24 $ für 1000 St. [269h]

— Magnesitstatistik. 1923 erzeugten die Ver. Staaten 147 250 t, 1924 100 413 t Magnesit. Die Einfuhr an Magnesit betrug: 1923 151 092 und 1924 129 576 t. [269b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen.

In die Silikarohmasse werden die Zusätze, z. B. Raseneisenerz, Rotschlamm oder dgl., fein verteilt, worauf die Steine geformt und bei entsprechender Temperatur gebrannt werden. Es hat sich herausgestellt, daß ein Zusatz dieser Stoffe die Tridymitbildung in größerem Maße befördert als z. B. Phosphorsäure. Die neue technische Wirkung besteht darin, daß diese Stoffe sich gut der rohen Silikamasse zumischen lassen, ohne daß infolge ungleichmäßiger Verteilung an einzelnen Punkten eisenhaltige Schmelzstellen entstehen. (DRP. 409 545. Kl. 80b. Pat. v. 7. 10. 1923 ab. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr.)

Verfahren zur Herstellung von Gegenständen mit hohem Kieselsäuregehalt aus Quarz u. dgl.

Der körnigen Rohmasse werden Flußmittel verschiedener Schmelzfähigkeit in feinster Verteilung beigemischt. Der Zusatz besteht z. B. aus Porphyrkonglomeraten, die bei 1000—1100° C schmelzen, gemahlenem Glaspulver und kalz. Soda in kleinen Mengen. Beim folgenden Brennen schmilzt zunächst die Soda, was zugleich die Schmelze des nächst schwerer schmelzenden Mittels einleitet, bis bei etwa 1000—1100° C die Kieselsäurekörner von einem erweichten und flüssig gewordenen glühenden Mantel umgeben sind, dem sie zugleich so viel Wärme entziehen, daß ein Fortfließen dieser weichen Masse — geeignete Zusammensetzung vorausgesetzt — vermieden wird. Nachdem die Schmelzmittel verdampft sind, beginnt ihre äußere Oberfläche ebenfalls zu erweichen und zusammenzusintern. (DRP. 410 175. Kl. 80b. Pat. v. 1. 10. 1920 ab. Ausgeg. 25. 2. 1925. Quarzplattenwerk Rastatt G. m. b. H. in Rastatt.)

Verfahren zur Herstellung einer keramischen Masse.

Es werden 1—5 Teile Quarz, $^1/_2$—4 Teile Schamotte, 1—5 Teile Schwerspat, $1^1/_2$—4 Teile Talkum, 1—5 Teile Ton (Töpferton), $^1/_4$—2 Teile Magnesia, $^1/_4$—$^3/_4$ Teile Chlornatrium, 3—8 Teile lösliche Kieselsäure (Wasserglas) fein gemahlen und in der angegebenen Reihenfolge so miteinander gemischt, bis eine gleichmäßige Färbung und Mischung erreicht ist, worauf die Masse in Pressen unter einem Druck von 200 Atm. gepreßt wird, die Preßstücke unter Ausschluß von Sonnenlicht getrocknet und alsdann im keramischen Ofen bis zum Fritten (bei etwa 900—1100°), Sintern (bei etwa 1100—1400°) oder Schmelzen (bei etwa 1400—1600°) erhitzt werden. Die gefrittete Masse soll zu Schleifpulver, Schleifsteinen, die gesinterte Masse zu säurefesten Gefäßen, Platten usw., sowie als Material für hochfeuerfeste Steine, Platten, Röhren, Retorten dienen. Die geschmolzene Masse soll dazu dienen, Heizkörper, Gefäße, elektrische Installationsmaterialien zu gießen. Letztere haben die Eigenschaft, wenn sie in glühenden Zustand versetzt und mit kaltem Wasser abgeschreckt werden, nicht zu springen, ja nicht einmal Haarrisse aufzuweisen. (DRP. 413 902. Kl. 80b. Pat. v. 27. 5. 1924 ab. Ausgeg. 19. 5. 1925. Hermann Krum in Karlsruhe i. B.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Zerlegung tonerdehaltiger Stoffe. Friedrich Kleinmann. Französisches Patent 575 790 vom 12. 1. 1924.

Bauxite o. dgl. werden in feuchtem Zustande möglichst fein zerteilt und dann mit Ätzalkalien bei etwa 135° behandelt.

Feuerfeste Massen aus zirkonhaltigen Erzen. Soc. d'Etude des Agglomérés. Britisches Patent 223 573 vom 15. 10. 1924.

Die Erze werden im elektrischen Ofen auf sehr hohe Temperatur erhitzt, mit 0,1% H_2SO_4 enthaltendem Wasser behandelt, gemahlen, unter Zusatz von Dextrin oder Teer und H_3BO_3, H_3PO_4 oder einem geeigneten Salz geformt, getrocknet und gebrannt.

Reinigen von Ton. L. A. Holden. Britisches Patent 204 699 vom 19. 1. 1923.

Zur Entfernung der braunen Färbung des Kaolins wird letzterer in einer Lösung von Natrium- oder anderem Alkalisulfid suspendiert; dann wird verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, bis die Mischung fast neutral ist. Nach 5—6 Stunden wird eine weitere Menge H_2SO_4 zugesetzt, um gebildetes Eisensulfid zu lösen und den Ton zu fällen, der dann gewaschen wird.

Feuerfeste Materialien. J. Harter und A. U. Kohler. Britische Patente 216 514—216 519 vom Mai 1924.

Stoffe, die Kiesel- und Tonerde enthalten, sowie Mischungen von Bauxit und Kaolin werden auf eine Temperatur von mindestens 90% der Schmelztemperatur erhitzt und die Mischung mit einem vorläufigen Bindemittel zu Steinen geformt. Sie wird dann gemahlen, mit einem feuerfesten Bindemittel gemischt, geformt, getrocknet und nochmals bei der angegebenen Temperatur gebrannt. Ähnlich wird bei der Herstellung feuerfester Produkte aus Ton oder Kaolin verfahren. In diesem Fall soll die letzte Brenntemperatur 3000 bis 3250° F betragen und als Bindemittel soll 25% ungebrannter Kaolin dienen.

Feuerfeste Formsteine, namentlich für wärmeaufspeichernde elektrische Heizapparate. Bretscher Söhne & Co., Basel. Schweizerisches Patent 107 361 vom 18. 1. 1924.

Gemahlener Speckstein wird, gegebenenfalls unter Zusatz von Schamotte, mit fettem Ton oder einer plastischen tonhaltigen Masse gemischt, geformt und gebrannt. Zwecks feinerer Verteilung kann der Speckstein vor dem Vermischen mit den tonhaltigen Massen mit $(NH_4)_2CO_3$ erhitzt und in kaltem Wasser abgeschreckt werden.

Formen von Kunststeinen. Lloyd G. Copeman, Flint, Ver. St. Amer. Amerikanisches Patent 1 518 254 vom 26. 3. 1923.

Um Magnesitsteine ohne Beschädigung der Form aus dieser entfernen zu können, werden die Innenwände der Form mit einer dünnflüssigen Mischung von Magnesitzementen und Alkohol oder zunächst mit Paraffin und dann mit der erwähnten Mischung bedeckt und nach dem Verdunsten des Alkohols die zu formende Masse eingefüllt.

II. Patentanmeldungen.

80 a, 2. S. 62 642. Société d'Exploitation des Procédés Hidoux, Saint Denis; Vertr.: Dipl.-Ing. S. Meyer, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Trocknen und Zerkleinern von Ton od. dgl. 12. 4. 23. Frankreich 24. 2. 23. (25. 6. 25.)[1].

80 a, 11. H. 88 583. Adolf Hütwohl, Bendorf a. Rh. Ziegelpresse. 31. 1. 22. (25. 6. 25.)

80 a, 25. G. 57 245. Walter Goebel, Wermelskirchen. Schneckenmesser für Strangpressen. 12. 8. 22. (25. 6. 25.)

80 a, 46. K. 83 462. Josef Franz Kuehnel, N. Kopisty b. Theresienstadt, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Brackertz, Pat.-Anw., Berlin SW 47. Form aus keramischer poröser Masse. 2. 10. 22. (2. 7. 25.)

80 b, 8. M. 83 020. Hermine Morin-Krop, geb. Krop, Osnabrück, Bramscher Str. 35. Verfahren zur Herstellung einer stein- oder porzellanartigen Masse. 12. 11. 23. Schweiz 13. 11. 23. (25. 6. 25.)

80 c, 3. J. 23 397. Ingenieurgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln. Rundofen für keramisches Gut. 27. 1. 23. (2. 7. 25.)

80 c, 3. J. 23 695. Ingenieurgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln. Verfahren zur Rauchverbrennung an keramischen Rundöfen. 7. 5. 23. (2. 7. 25.)

80 c, 16. R. 61 081. Karl Rein, Tillowitz, O.-S. Schmelzkorb; Zus. z. Pat. 316 439. 7. 5. 24. (2. 7. 25.)

80 c, 13. D. 44 030. Paul Dumont, Ampsin, Belg.; Vertr.: W. Schwaebsch, Pat.-Anw., Stuttgart. Verfahren und Ofen zum Betrieb von Schachtöfen mit ringförmigem Grundriß. 24. 7. 23. (25. 6. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 914 992. Heinrich Goller, Schwarzenbach i. S. Mischtrommel. 9. 5. 25. G. 58 829.

80 c. 914 270. Curt von Grueber Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin-Teltow. Einrichtung zum veränderlichen Antrieb von Entleerungsvorrichtungen an selbsttätigen Schachtöfen. 8. 6. 25. G. 58 316.

80 c, 914 965. August Schumann, Stein, A. Pforzheim. Lagerbock für den Antrieb durch einen Motor zur Betätigung der Schürapparate bei Öfen. 1. 4. 25. Sch. 83 838.

80 c, 914 966. August Schumann, Stein, A. Pforzheim. Langgeschlitzte Zugstange zur Regelung der Beschickungszeit bei Ring- oder keramischen Öfen. 1. 4. 25. Sch. 83 839.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Chemiker-Kalender 1925. Sechsundvierzigster Jahrgang. Neu bearbeitet von Prof. Dr. W. Roth. In 2 Bänden. Berlin 1925. J. Springer. Preis: ℳ 12.—.

Die Industrie feuerfester Produkte gehört eigentlich im weiteren Sinne des Wortes zur chemischen Industrie, so daß in der Reihe der Nachschlagewerke, die der „feuerfeste" Fachmann gebraucht, auch der Chemiker-Kalender nicht fehlen darf. Die vorliegende neue bereits 46. Auflage des altbekannten und bestrenommierten und aus diesem Grunde keiner weiteren Befürwortung bedürfenden Chemiker-Kalenders (begründet von Dr. R. Biedermann) zeichnet sich durch eine solche Fülle systematisch geordneten Stoffes aus, daß wir die Anschaffung desselben unseren Lesern dringend empfehlen können. L. [252]

Kalkbrennöfen. Von Ing.-Chem. Werner Moritz. 66 S. Berlin. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke E. V. Preis GM. 2.—.

Nach einem kurzen einleitenden Abschnitt über die theoretischen Grundlagen des Kalkbrennens gibt der Verfasser an Hand zahlreicher Abbildungen eine Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Kalkbrennöfen bis zu den verschiedensten neuzeitlichen Ofenformen und eine Beschreibung ihrer Betriebsweise. — Die Angaben über Verwendung der verschiedenen Brennstoffe, Ausbildung und Arbeitsweise der einzelnen Feuerungsarten und die angeführten Bedingungen für einen geordneten Betrieb dürften wohl für den Praktiker nicht minder wissenswert sein als die wichtigen Ratschläge für einen wirtschaftlichen Brennbetrieb in dem Abschnitt Kalkofenüberwachung. Im ganzen haben wir ein Büchlein vor uns, das wegen seiner anschaulichen Darstellung, seiner gedrängten Kürze und seines reichen Inhalts dem Praktiker nur zu empfehlen ist [52]

Römische Bildlampen. Von Dr. F. Fremersdorf. Unter besonderer Berücksichtigung eines neu entdeckten Mainzer Manufaktur, ein Beitrag zur Technik und Geschichte der frühkaiserzeitlichen Keramik. Mit 104 Abbildungen im Text, 69 Typenbildern und 3 Tafeln. XVI + 157 Seiten. Bonn und Leipzig 1922. Kurt Schroeder Verlag. Preis: brosch. ℳ 7,—, geb. ℳ 9,—.

Das Buch bildet den 5. Band der von Prof. Dr. Eugen Lüttgen herausgegebenen „Forschungen zur Kunstgeschichte Westeuropas" und stellt einen sehr fleißigen, mit reichen Literaturangaben versehenen und interessanten Beitrag zu den archäologischen Forschungen im Mainzer Gebiet und insbesondere in Weisenau bei Mainz (Fundort römischer Altertümer) dar. Da sich das Buch speziell mit keramischen Körpern befaßt, wird es wohl jeden, der auch für die Geschichte der Tonwarenindustrie was übrig hat, sehr interessieren. Reich illustrierte Abschnitte des Buches über die bald 2000 Jahre alten römischen Brennöfen werden auch vielen Lesern unserer Zeitschrift Anregendes bringen. L. [60]

Zollhandbuch für Polen und Danzig. Ratgeber über Zoll-, Einfuhr- und Ausfuhrbestimmungen. Dritte ergänzte Auflage. Herausgegeben im Auftrage der Handelskammer in Danzig von Dr. Bruno Heinemann. 156 Seiten. Danzig 1925. A. W. Kafemann. Preis ℳ 12.—.

Das Buch enthält: 1. Zollgesetz vom 31. Juli 1924, 2. Verordnung über den Zolltarif, 3. Erlaß über das Zollverfahren, 4. Ein- und Ausfuhrbestimmungen, 5. Verträge zwischen Danzig und Polen, wegen des Zolls, der Ein- und Ausfuhr, 6. Handelsverträge mit dritten Staaten, 7. Verordnung über Zollerleichterungen, 8. Einführung in den Zolltarif, 9. Der neue polnische Zolltarif, 10. Alphabetisches Warenverzeichnis. Die Anordnung des Stoffes ist übersichtlich, so daß das Buch für Nachschlagezwecke sehr geeignet erscheint. L. [163]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Die Vereinigung zur Erforschung der britischen feuerfesten Stoffe.** (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 291.)

Auszug aus einem Bericht von Dr. Mellor, dem Direktor der Untersuchungsstation der British Refractories Research-Association. Klassifizierung der verschiedenen Untersuchungen, die sich auf Herstellen, Trocknen, Brennen, Verwendung der feuerfesten Stoffe, deren Fehler und auf Allgemeines beziehen. Als besondere Unterabteilungen finden sich bei der Herstellung: die Reinigung des feuerfesten Tones, das Binden der Silikasteine, die Verwendung von Sillimanit, ferner die Wärmewirkung bei der Herstellung, die Benutzung in Öfen und die wirtschaftliche Brennzeit. *Hpk.*

2) **Der Widerstand von feuerfesten Tonkörpern in der Querrichtung.** (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 293.)

Bericht über einige beachtenswerte Untersuchungen, die über den Querkraftwiderstand von verschiedenen feuerfesten Tonen (∞ 10″-Stäbe) von Larcheveque in der Porzellanschule zu Vierzon angestellt wurden. Alle feuerfesten Tonsorten biegen sich mehr im rohen als im gebrannten Zustande. Mehrmaliges Brennen erhöht die Festigkeit. *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Die Verbreitung von Kaolin und Bauxit in der Coastalebene von Georgia.** Von Stull. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 513.)

Die Kaoline gehen vom Hartton zum Flintton auf der einen Seite, bis zum Weichton auf der anderen Seite über. Die Tonhärte scheint von dem Gehalt an freier Kieselsäure abhängig zu sein. Sie sind schwierig zu schlämmen und in Filterpressen zu behandeln. Augenscheinlich waren alle Tone ursprünglich Harttone, die Weichtone bilden sich aus jenen durch Auslaugen der freien Kieselsäure. Die Bauxite entstehen wohl aus Weichton, sie finden sich als Linsen eingebettet. — Zum Schluß wird eine Einteilung der sedimentären Kaoline und Bauxite in Vorschlag gebracht. Abb. *Hpk.*

4) **Zur Frage der Entstehung der Passauer und verwandter Graphitlagerstätten.** Von Peinert. (Ztschr. prakt. Geol., 33, Heft 1, 1925, S. 12.)

Kritische Beleuchtung der verschiedenen Auffassungen der Entstehung. Verteidigung der Ansichten des Verfassers und anderer Forscher gegen die Ansichten von Ryschkewitsch. Schrifttum. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

5) **Die Beziehung zwischen feuerfesten Material in gewöhnlichem und belastetem Zustande.** Von Dale. (Trans. Cer. Soc., XXIII, Heft III, 1923/24, S. 217.)

Einfluß der Belastung auf den Erweichungspunkt feuerfester Stoffe. Schrifttum. Umfangreiche Zahlentafel über Erweichungs- und Bruchpunkt feuerfester Stoffe, geordnet nach dem SiO_2-Gehalt. Beschreibung des abgeänderten Versuchsofens. Durchführung der Untersuchung. Verhalten des Versuchsmaterials unter Belastung bei erhöhter Temperatur und von gewöhnlichem, feuerfestem Material bei bestimmter Temperatur. Abb. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

6) **Neues Verfahren zur Herstellung von Konverterböden auf Rüttelmaschinen.** Von Diesfeld. (Stahleisen, 45, Heft 8, 19. Februar 1925, S. 259.)

Es wird ein neues Verfahren beschrieben, nach dem Böden für basische und saure Konverter durch Rütteln hergestellt werden. Hierduch wird eine Verminderung der Herstellungskosten und eine größere Haltbarkeit der Böden erreicht. Betriebsergebnisse. Material des Bodens: Teer-Dolomitmasse. Abb. *Hpk.*

7) **Wirtschaftlicher Ofenbetrieb in der feuerfesten Industrie.** Von Bergau. (Tonind.-Ztg., 48, Heft 88, 1924, S. 1020; Heft 89. 1924, S. 1035.)

Es wird gezeigt, ob und wie ein Weg gefunden werden kann, reine Ofenbetriebe billiger zu gestalten, damit sie wettbewerbsfähig bleiben können. Der zeitweilige Ringofenbrand. Der ununterbrochene Ringofenbrand und die Ofenkonstruktion dazu. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

8*) **Bestimmung der Wärmeverteilung in Öfen zum Brennen feuerfester Materialien.** Von Rice und Sherman. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, Oktober 1924, S. 738.)

Rechnerische Bestimmung des Wärmeverbrauches für die Erwärmung der Ware, der Kapseln, für die Verdampfung des mechanisch gebundenen Wassers der Rohware; des Wärmeverlustes durch Unverbranntes in der Asche (Herdverlust); des Wärmeverbrauches für die Verbrennung noch unvollständig verbrannter Gase im Ofen, in den trockenen Ofengasen; Wärmeverlust in dem Wasserdampf der Abgase, der durch die Verdampfung des in den Kohlen enthaltenen Wassers entstanden ist; Wärmeverbrauch zur Erwärmung des Ofenmauerwerks, zur Erwärmung der Ofendecke; Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung durch das Ofenmauerwerk und die Ofendecke, zwischen Ofen und Schornstein; Restwärmeverluste. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

9*) **Künstlicher Sillimanit als feuerfester Stoff. II. Teil.** Von Wilson, Sims und Schroeder. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 907.)

Sillimanit-Korundsteine widerstehen höheren Temperaturen besser als die üblichen, Silika-, Magnesia-, Chrom-, Schamotte- und Zirkonsteine. Bei der Splitterprobe (Abschreckprobe) sind sie den Schamottesteinen überlegen, jedoch läßt sich das Gefüge entsprechend ändern. Sie widerstehen sauren Schlacken. Gegenüber basischen Schlacken läßt sich das Gefüge so verdichten, daß die Sillimanit-Korundsteine auch hier den Silikasteinen überlegen sind. Falls Kalk als Unreinheit auftritt, so darf der Kalkgehalt 1,5% nicht überschreiten. Abb. *Hpk.*

10) **Eine umfassende Theorie für das Absplittern.** Von Norton. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 29.)

Für das Verhalten gegen Absplittern sind der Ausdehnungskoeffizient, die Scherfestigkeit und Wärmedurchlässigkeit maßgebend und entscheidend. Diese Werte werden an einer Anzahl Proben bestimmt und mit dem Ergebnis der Splitterprobe verglichen. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

c) Industrielle Verwendung.

11) **Glashäfen zum Schmelzen von Bleiglas.** Von J. Kitajgorodsky. (Keramika i Steklo, Heft 1/2, Januar/Februar 1925, S. 22—26.)

Vergleich der Eigenschaften der aus Großalmeroder und Bachmuter Tonen hergestellten Glashäfen. Ursachen und Bedingungen der Korrosionen an Glashäfen. *L.*

d) Anforderungen.

12) **Die Ursachen der Schlackenbildung bei der Braunkohlenfeuerung.** Von Dr. Wirth. (Wärme, 47, Heft 46, 14. November 1924, S. 541.)

Aschenbestandteile der Kohle. Schmelzpunkt der ersteren. Schmelzpunktserniedrigung der Asche durch Entstehung zusammengesetzter Verbindungen und durch Flußmittel. Chloride, Sulfate, Alkalien und schlechte Körnung als Ursache der Schlackenbildung. Abb. *Hpk.*

13) **Schamotte- und Silikasteine als feuerfeste Gaswerksstoffe.** Von Greaves-Walker. (Gas Age-Record, 53, 1924, S. 567.)

Die Lagerstätten von feuerfesten Tonen in Amerika werden angeführt. Georgia liefert die größte Menge. Es werden die Verfahren zur Herstellung von Schamottesteinen angeführt, die Anforderungen an Gaswerksofensteine und deren hervorstechendsten Merkmale gekennzeichnet, die charakteristischen Eigenschaften von Silikasteinen aufgezählt und vom Standpunkte der Gaswerke aus erörtert. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

14) **Glasschmelzöfen mit Kohlenstaubfeuerung.** Von Maetz. (Spr., 58, Heft 10, 5. März 1925, S. 151.)

Das Prinzip der Staubfeuerung; die Vorteile derselben. Die Spezialeinrichtungen: Trocknung, Mahlung, Verbrennung, Verbrennungskammer. Verwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung für die Zwecke der Glasschmelze. Die Ascheschwierigkeit. Rechnerische Feststellung, in welchem Maße durch die Flugasche eine Veränderung in der ursprünglichen Zusammensetzung des Glases verursacht wird, wenn die Bestandteile der Flugasche restlos in die Glasmasse übergehen. Rechnerischer Nachweis der Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubfeuerung gegenüber anderen Feuerungsarten; Vergleich der Brennstoffkosten zwischen Kohlenstaubfeuerung und Brikettvergasung, bezogen auf 1000 kg gekühltes Glas. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales., Gesetzgebung, Statistik.

a) Industrielle Öfen.

15) **Beratungsstelle schottischer Unternehmer für die Tonindustrie.** Von Wight. (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 287.)

Jahresbericht über die feuerfeste Industrie. Der Handel während des Jahres 1923 war im allgemeinen sehr ruhig gewesen. Dieser Zustand ist bei der schlechten Geschäftslage der Eisen-, Stahl- und den anderen Industrien nicht anders zu erwarten gewesen. Der Ausblick für das kommende Geschäftsjahr scheint jedoch besser zu werden. *Hpk.*

16) **Die Vereinigung der Fabrikanten feuerfester Waren im Tynesidebezirk.** Von Kelly. (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 287.

Der Bezirk ist hauptsächlich auf Export angewiesen. Der Handel hat daher unter der Inflation der fremden Länder zu leiden gehabt. Die englischen Fabrikanten sollten sich daher mehr den Bedürfnissen der Verbraucher anpassen, auf die Herstellung erstklassiger Ware Wert legen und sich den Export nach Deutschland sichern. Große Unterstützung hat die Tyneside Freibrick Manufacturers' Association durch die Employers' National Council for the Clay Industries erhalten. *Hpk.*

Persönliches.

Generaldirektor Dr. Hartmann, Schlesische Chamotte-Fabrik, Breslau, ist gestorben. [269a]

Das Vorstandsmitglied des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, Herr Präsident a. D. Geh. Justizrat Dr. jur. **Emil Guggenheimer,** ist vor kurzem plötzlich gestorben.

Guggenheimer war eines der tätigsten Mitglieder im Vorstande des Reichsverbandes der Deutschen Industrie seit dessen Begründung, nachdem er schon während einer Reihe von Jahren an den Arbeiten des Zentralverbandes Deutscher Industrieller starken Anteil genommen hatte. Als Vorsitzender zahlreicher Kommissionen und Ausschüsse des Reichsverbandes und als gründlicher Kenner der von diesen Ausschüssen bearbeiteten Materien hat er den Arbeiten des Reichsverbandes mannigfache und weitgehende Förderung zuteil werden lassen.

Trotz schwersten Leidens, das er bereits seit längerer Zeit zu tragen hatte, hat er es sich nicht nehmen lassen, bis zuletzt an den Arbeiten des Reichsverbandes der Deutschen Industrie mitzuwirken. Noch innerhalb der Tagesordnung der Hauptausschußsitzung des Reichsverbandes, die den Auftakt zu dessen Kölner Tagung bildete, erstattete er ein längeres Referat über Steuerfragen. Nachdem er dasselbe zu Ende geführt hatte, erlitt er, in sein Hotel zurückgekehrt, einen schweren Anfall von Herzschwäche, von dem er sich nicht erholen sollte. (272]

Unterstaatssekretär a. D. Dipl.-Ing. Prof. **Richard von Moellendorff,** der bisher auftragsweise die Leitung des Staatlichen Materialprüfungsamtes in Berlin-Dahlem geführt hat, ist zum Direktor dieses Amtes ernannt worden. [232c]

Herr Gustav **Martin,** Gew.-Dir. der Firma Martin u. Pogenstecher, G. m. b. H. in Müllheim a. Rh. ist anläßlich seines 40 jährigen Dienstjubiläums von der Technischen Hochschule Braunschweig die Würde eines Dr. Ing. e. h. verliehen worden.

Georg Bergau, Spezialingenieur der Industrie feuerfester Erzeugnisse, Rengsdorf bei Neuwied, bittet uns mitzuteilen, daß er sich in diesem Monat auf eine Studienreise begibt, wobei von ihm der Besuch der wichtigsten Länder des Kontinents und der Übersee geplant wird. Die Ergebnisse seiner Studien in der „feuerfesten" Industrie dieser Länder sollen den deutschen interessierten Kreisen zunutze kommen. Über die gemachten Beobachtungen wird Herr Bergau von Fall zu Fall Berichte zwecks Veröffentlichung in dieser Zeitschrift einsenden. [295]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ausschuß für Schamottenormung. Unterausschuß für Prüfverfahren. Sitzung in Berlin am 24. April 1925.

1. a) Chemische Analyse, Probenahme. Berichterstatter Dr. Miehr und Dr. Stephan.

Aus dem Meinungstausch ergibt sich folgende Aufstellung: Von Normalsteinen oder von Steinen bis zu 10 kg Stückgewicht werden pro 1000 Stück ein Stein, mindestens jedoch drei Steine entnommen; bei größeren Formsteinen ist ein Tausendstel des Gewichtes zu entnehmen. Die endgültige Formulierung übernehmen Dr. Miehr, Dr. Stephan und Dr. Knuth.

b) Analyse. Berichterstatter Dr. Stephan.

Dr. Stephan liest die von ihm ausgearbeitete Analysen-Schnellmethode vor.

Die Diskussion über die ausgearbeitete Analysen-Schnellmethode führt ins einzelne und soll in einem Sonderausschuß unter den Chemikern direkt fortgesetzt werden. An verschiedenen Stellen sollen Versuche gemacht werden, inwieweit gewisse Vernachlässigungen der angegebenen Methode als aufgehoben angesehen werden können durch den Zeitgewinn, den die Methode gestattet.

2. Feuerfestigkeit nach Segerkegeln.

Zunächst wird festgestellt, daß von einer Bestimmung der Feuerfestigkeit an gepulvertem Material abzusehen ist. Über die Frage, ob der Deville-Ofen als Standardofen neben dem jetzt meist gebräuchlichen elektrischen Widerstandsofen in die Normen aufgenommen werden soll, soll ein Rundschreiben in der feuerfesten Industrie verbreitet, und sozusagen eine Abstimmung über diesen Punkt herbeigeführt werden.

3. Erweichungsverhalten, insbesondere unter Belastung. Berichterstatter Dr.-Ing. Schulz, im Auftrag des eingesetzten Sonderausschusses.

Die Arbeiten des Sonderausschusses haben folgendes Ergebnis gezeitigt:

a) Prüfkörper:

Zylinder 50 mm Höhe und 10 qcm Durchmesser, d. h. Durchmesser 35,7 mm.

b) Ofen:

Kohlegrieswiderstandsofen mit mindestens 100 mm lichtem Durchmesser des Ofenrohres. Die Länge der Heizzone soll mindestens 150 mm betragen.

c) Belastung:

Für Silikasteine 1 kg/qcm, für Schamottesteine 2 kg/qcm, für Magnesitsteine vorläufig offen gelassen.

d) Maschine:

Die Maschine hat folgenden Anforderungen zu genügen:

1. senkrechte Druckbelastung,
2. rechtwinkliges Koordinatensystem der Aufzeichnung,
3. Möglichkeit der Zusammendrückung der Prüfkörper bis 40% der ursprünglichen Größe wünschenswert,
4. die Druckübertragung erfolgt durch Kohlestempel.

Über die Übersetzung der Zeigerübertragung wird nichts festgelegt.

e) Temperaturmessung:

Ausschließlich mit Holborn-Kurlbaum-Pyrometer.

f) Temperatursteigerung:

Nach eingehender Besprechung wird für die Schamotte- und Magnesitsteine ein Temperaturanstieg von 10° in der Minute festgelegt. Für Silikasteine ist bis 800° mit 5° in der Minute zu arbeiten, oberhalb 800° ebenfalls mit 10° in der Minute.

Dr. Miehr und andere Fachlaboratorien arbeiten seit langem mit gutem Erfolg mit 10° in der Minute.

g) Bestimmung:

Die Ergebnisse des Erweichungsversuches sind nach folgenden Gesichtspunkten auszuwerten:

1. Beginn des Absinkens nach Temperatur- und prozentualer Längenänderung des Prüfkörpers,

Digitized by Google

2. Beginn des senkrechten Abfalls nach Temperatur- und prozentualer Längenänderung des Prüfkörpers,
3. der Wert 2—1 als Temperaturbereich für die Standfestigkeit nach dem Beginn des Absinkens.

Als Anmerkung soll hier zugefügt werden, daß der Temperaturbereich nur bei Schamottesteinen von Wichtigkeit ist.

Der Sonderausschuß ist erweitert worden durch Zuwahl von Dr. Stephan und Dr. Knuth.

4. Wasseraufnahme (Porosität). Berichterstatter Dr.-Ing. Schulz.

Der Punkt wird abgesetzt, da zur Zeit mehrere Verfahren erprobt werden.

5. Spezifisches Gewicht. Berichterstatter Dr. Stephan.

Die vergleichenden Versuche sollen durch einen Sonderausschuß erledigt werden. Die Leitung übernimmt Dr.-Ing. Schulz, der auch die Materialverteilung vornimmt. Der Punkt wird also zurückgestellt, bis weitere Ergebnisse vorliegen.

6. Druckfestigkeit (zunächst im kalten Zustande). Berichterstatter Prof. Burchartz.

Die anschließende Besprechung zeigt, daß der Druckfestigkeit im kalten Zustande nur eine unwesentliche Bedeutung für feuerfeste Erzeugnisse zufällt. Der Vorschlag wird angenommen, aber als bedeutungslos zurückgestellt.

7. Raum- bzw. Längenänderung beim Erhitzen (bleibende Änderung).

Vor der Festlegung von Bedingungen sollen erst Versuche durch den besonderen Unterausschuß durchgeführt werden.

8. Abnutzung (Schleif- oder Sandstrahlversuch). Berichterstatter Prof. Burchartz.

Auch dieses Prüfverfahren wird für die feuerfeste Industrie von nicht allzu großer Bedeutung sein. Vergleichende Versuche sollen noch durchgeführt werden.

9. Besprechung sonstiger, die Normen angehender Fragen.

Zu diesem Punkt berichtet Dr. Miehr über einen Vorschlag, die Bezeichnung der Segerkegel zu ändern und diese so zu gestalten, daß die ziffernmäßige Benennung unmittelbar auf den Temperaturgrad nach Celsius hinweist. Dagegen wurde eingewandt, daß die Segerkegel nicht unmittelbar einer bestimmten Temperatur entsprechen und auf die Verwirrung, die in der Literatur verursacht werden könnte, hingewiesen. Die Mehrheit war jedoch für die Umbenennung. Da aber die an feuerfesten Stoffen interessierten Kreise nur einen kleinen Teil der Verbraucher für Segerkegel darstellen, wurde als unerläßlich anerkannt, daß erst in den rein keramischen Verbraucherkreisen eine Umfrage stattzufinden hätte. Zu deren Vornahme soll die Deutsche Keramische Gesellschaft in Anspruch genommen werden.

Die nächste Sitzung wird auf Freitag, den 25. September 1925, festgelegt. Als Termin für die Einsendung der verschiedenen heute besprochenen Unterlagen und Ausarbeitungen wird der 20. Juni 1925 festgesetzt. [284]

Die diesjährige (6.) Hauptversammlung der **Deutschen keramischen Gesellschaft** findet in Coburg vom 16. bis 18. September statt. Das ausführliche Programm wird im nächsten Heft mitgeteilt.

Firmennachrichten.

Höganäs-Billesholms Aktiebolaget, Höganäs, Schweden. Für 1924 wurde aus 917 214 Kr. Reingewinn 3% Dividende verteilt. Die Marktlage für Schonens Steinkohlen- und Tonindustrie besserte sich im Fabrikbetrieb, verschlechterte sich aber im Grubenbetrieb, der bei zu hohen Löhnen und fallenden Kohlenpreisen wieder Verluste brachte. Gefördert und hergestellt wurden: feuerfester Ton 192 383 t, feuerfeste Steine 64 047 t. [269q]

Kreuztaler Ton- und Chamotte-Werke, G. m. b. H., Kreuztal. Der Sitz der Gesellschaft ist nach Buschhütten verlegt. Das Stammkapital ist auf 90 000 ℳ erhöht worden. [269m]

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. Nach dem Bericht des Vorstandes kann erst von der Mitte des Geschäftsjahres 1924 an von einer regelmäßigen Beschäftigung gesprochen werden. Die einlaufenden Aufträge reichten bei weitem nicht aus, um den einzelnen Abteilungen eine gewinnbringende Beschäftigung zu sichern, und aus diesem Grunde wurde die Abteilung Eschweiler von der Mitte des Jahres ab, sowie Ende des Jahres die Abteilung Siershahn wieder stillgelegt, da die Abteilungen Bendorf und Mehlem der Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft mit Leichtigkeit nachkommen konnten. Die Gesamtbeschäftigung im Berichtsjahr stellt sich auf etwa 25% der Leistungsfähigkeit der Gesellschaft. Auch die Bauabteilung litt stark unter der geringen Aufnahmefähigkeit des Marktes, da mit Neuanlagen durch die Industrie sehr stark zurückgehalten wurde. Für das sequestrierte Werk Hagendingen (Lothr.) erhielt die Gesellschaft vom Deutschen Reich die gesetzmäßige Entschädigung von 2100 ℳ. Die Gesellschaft hatte im Berichtsjahr schwer unter der steuerlichen Belastung zu leiden, die bei nur 25% Beschäftigung das Sechsfache der Summe betrug, die die Gesellschaft im Jahre 1913 bei voller Beschäftigung zu zahlen hatte. Wenn durch Senkung der allgemeinen Lebensbedingungen nicht eine billigere Erzeugung einsetzen kann, so ist es ausgeschlossen, daß die deutsche feuerfeste Industrie dem Auslande gegenüber wieder wettbewerbsfähig wird. Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr mit einem Verlust von 138 609,58 ℳ, der aus der Rücklage II gedeckt wird. Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind nicht günstig und werden sich erst bessern, wenn sich die deutsche Schwerindustrie wieder in regelmäßiger Tätigkeit befindet. [269r]

Schamotte- und Dachsteinwerk G. m. b. H. Oberrothenbach, Bez. Zwickau, hat das Konkursverfahren eröffnet. Konkursverwalter ist Rechtsanwalt Dr. Beyer II in Zwickau. [269i]

Stella-Werk A.-G. vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein. Für 1924 ergibt sich nach Abzug der Abschreibungen von 74 866 ℳ und sonstiger Unkosten ein Reingewinn von 14 928 ℳ, der laut Beschluß der ordentl. Generalversammlung auf neue Rechnung vorgetragen wird. Die Bilanz weist unter anderem folgendes auf: Reservemaschinenteile und Magazinvorräte 230 027 ℳ, Waren 577 241 ℳ, Rohmaterialien 778 252 ℳ, Wertpapiere und Beteiligungen 906 690 ℳ, Kasse 105 013 ℳ, Debitoren 1 376 541 ℳ, Kreditoren 2 293 101 ℳ. Dem Aufsichtsrat gehören an: Dr.-Ing. E. Schrödter, Vors., Justizrat Dr. jur. O. Strack, stellv. Vors., Kommerzienrat M. Trinkaus, Bankdirektor R. Pferdmenges, Bankdirektor Dr. R. Slomann. [269o]

Ton- und Schamotteverwertungsgesellschaft m. b. H. Baden-Baden. Stammkapital 10 000 ℳ. Geschäftsführer Architekt Aug. Weinschenk, Baden-Baden. Der Geschäftsführer Aug. Weinschenk ist berechtigt, die Firma allein zu vertreten und zu zeichnen. [269p]

Wittenberger Chamottewerke, G. m. b. H., Wittenberg. Zweck ist jetzt die Herstellung und der Vertrieb feuerfesten Materials und verwandter Produkte. Stammkapital 300 000 ℳ. [269l]

Eingesandt.

An die Schriftleitung der Zeitschrift „Feuerfest"!

In letzter Zeit mehren sich in Fach- und Tageszeitschriften Angebote, vornehmlich in Ton roh und gebrannt, unter besonderer Empfehlung für einen oder mehrere Verwendungszwecke.

Die Ursache dieser Erscheinung ist teils in der derzeitigen schlechten Geschäftslage zu suchen, wo unter dem Druck der wirtschaftlichen Notlage versucht wird, die Ware mit Qualitätsangaben usw. auf den Markt zu bringen, wozu die Unterlagen fehlen, teils in Unkenntnis der Erfordernisse, worauf es bei den Fertigerzeugnissen ankommt, wozu z. B. dieser oder jener Ton empfohlen wird.

Solche Anbieter sind sich wohl kaum ihrer Haftung und der rechtlichen Folgen bewußt, wenn ein Werk sich auf Grund solcher Anpreisung zum Bezuge verleiten ließ und dabei zu Schaden kommt.

Zum Beispiel erfordert die Glaswannen- und Zinkmuffelfabrikation zur Hauptmasse einen Rohton von ganz besonderer Beschaffenheit. Wollte man hierzu Tone des unteren oder mittleren Westerwald oder der mittelrheinischen Tiefebene, z. B. aus dem Krufter-, Kottenforster- oder Witterschlicker Becken verwenden, so würde dieser Versuch mit einem Fiasko und dessen Folgen enden und, abgesehen von dem Schaden der Verbraucherwerke, auch die Tone der vorgenannten Becken mißkreditieren.

Selbst wenn, um bei diesem Beispiel zu bleiben, die eine oder andere Grube an Zink- und Glashütten Ton oder Schamotte aus vorgenannten Becken geliefert hätte, so würde dies das Vorgesagte nicht widerlegen und für den Grubenbesitzer keine Stütze bieten.

Abgesehen davon, daß die Zink- und Glashütten auch für andere Zwecke als zu Muffeln und Wannen Ton und Schamotte verwenden, wird es sich in diesem Fall nur um beschränkte Mengen handeln, welche zur Verbilligung als Zuschlagsmittel zur Hauptmasse verwandt wurden. Dieser Umstand berechtigt aber nicht, einen solchen Ton als Muffel- oder Glashafenton anzupreisen.

Es kann daher nicht dringend genug davor gewarnt und auf die schweren Folgen hingewiesen werden, ein Material für einen bestimmten Verwendungszweck anzupreisen, sofern der Anbietende nicht über die erforderlichen Unterlagen verfügt.

Der Einwand des guten Glaubens oder mangelnder Fachkenntnis bietet dem Anbieter keinen Schutz, da nach allgemeiner Rechtsprechung es Pflicht und Sache des Verkäufers bzw. Anbieters ist, sich die erforderliche Sachkenntnis zu verschaffen, die ihn in den Stand setzt, sein Gewerbe mit der ihm obliegenden Sorgfalt zu betreiben.

Sich die erforderliche Sachkenntnis und Unterlagen zu beschaffen, bieten u. a. die von Autoriäten geleiteten und anerkannten chemischen Laboratorien bzw. Versuchsanstalten u. a. von Seger & Cramer, Berlin usw., welche bei der hohen Entwicklung in der Versuchstechnik und in Verbindung mit ihren reichen Erfahrungen in der Lage sind, die Verwendbarkeit eines Rohstoffes zu bestimmen, vorausgesetzt, daß die eingelieferten Proben dem tatsächlichen Durchschnitt entsprechen.

Aber auch für die Fachpresse ist hier eine dankbare Aufgabe gestellt, warnend und aufklärend zu wirken. C. G. [268]

Zur vorliegenden Nummer gehören Beilagen folgender Firmen: ***Berlin-Anhaltische Maschinenbau Aktiengesellschaft, Dessau. — Th. Groke Akt.-Ges., Merseburg. — Friedr. Krupp, Grusonwerk Aktiengesellschaft, Magdeburg.***

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
ERSTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton. Von A. B. Searle, Sheffield 85
Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20. Mit fünfzehn Abbildungen 86
„Feuerfest" in der Glasindustrie. Von Dr.-Ing. Ludwig Springer, Glashüttenchemiker an der Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel (Bayern) 89
Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie. Von Ing. Chem. L. Vielhaber 90
Technische Rundschau: Ringe, Schiffchen und Schwimmer in Wannenöfen für Flaschenglas. — Leitfähigkeit und spezifische Wärme von feuerfesten Erzeugnissen bei hohen Temperaturen. — Eigenschaften feuerfester Tone. — Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. — Feuerfeste Steine für Zementdrehöfen. — Das Mauern von Schachtöfen. (Mit Abb.) — Oxydation der Tone beim Brennen. — Der Einfluß der Mahldauer auf die Dichte von Quarz. 91
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, England, Frankreich, Tschechoslowakei, Vereinigte Staaten. 94
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 95
a) Deutschland 95
b) Ausland 96
II. Patentanmeldungen 97
III. Gebrauchsmustereintragungen 97
Bücherschau 97
Literatur des feuerfesten Faches 98
Persönliches 99
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 99
Fragekasten 100
Firmennachrichten 100

Der Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton.

Von A. B. Searle, Sheffield[1]).

Es ist seit langem bekannt, daß, wenn man eine kleine Probe eines feuerfesten Tones in einem Strom von CO-Gas erhitzt, sich dieses unter Bildung einer Kohlenstoffablagerung zersetzt, die ihrerseits bisweilen ein Reißen der Tonprobe veranlaßt. Wenn feuerfeste Steine in ähnlicher Weise in einem Strom von CO-Gas erhitzt werden, so kann die Kohlenstoffablagerung die Festigkeit der Steine in erheblichem Maße beeinträchtigen. Eine sorgfältige Nachforschung der Ursache dieser Erscheinung scheint zu zeigen, daß sie von den Eisenverbindungen und nicht von der Tonsubstanz veranlaßt wird; da aber keiner der gebräuchlichen feuerfesten Tone ganz frei von Eisenverbindungen ist, so ist die genaue Ursache von untergeordneter Bedeutung.

Wenn man den Ton, anstatt ihn einer CO-Atmosphäre auszusetzen, mit einem Material, das einen geeigneten flüchtigen Kohlenwasserstoff enthält, mischt und unter Luftabschluß auf 700—1600° C erhitzt, so wird das Produkt mit Kohlenstoff durchsetzt und stellt ein sehr brauchbares feuerfestes Material dar. Von den verschiedenen Kohlenstoffverbindungen können Kohle, bituminöser Schieferton, Ölschiefer und die meisten schweren Mineralöle verwendet werden.

Die geeignetste Arbeitsmethode ist die, den Ton und die kohlenstoffhaltige Substanz mit so viel Wasser zusammenzumischen, daß sich das Ganze gut verarbeiten läßt. Die Formgebung geschieht nach einer der üblichen Methoden, worauf die Steine, Schmelztiegel oder andere Gegenstände auf gewöhnliche Art getrocknet werden. Sie werden dann in Kapseln gesetzt, mit gepulvertem Koks oder Ölschiefer umgeben und bis zum Entweichen der flüchtigen Gase auf 600—700° C und darauf bis auf 1600° C gebrannt, damit der Ton so viel wie möglich schwinden kann. Das Ergebnis ist ein dunkelgraues oder schwarzes Material, welches sehr dicht ist und von Säuren oder Schlacken nicht angegriffen wird. Man kann es mehrere Monate lang in reduzierender Atmosphäre auf 1500° C erhitzen, ohne daß es eine Veränderung erleidet.

[1]) Aus dem englischen Manuskript übersetzt von L. Mauve.

Eine weitere Methode beruht darauf, das Material zu zerkleinern, die dunkelsten und härtesten Stücke auszuwählen und diese zu Pulver zu zermahlen. Dieses wird dann mit Pech oder Teer vermischt und zu kohlenstoffhaltigen Steinen verarbeitet.

Steine, die aus solchem karbonisierten Tone hergestellt sind, sind außerordentlich widerstandsfähig gegen Schlacken. Bei einem Versuch wurde Eisenoxyd reduzierend in Berührung mit einem Silikastein und einem Stein aus kohlenstoffhaltigem Ton 48 Stunden lang auf 1450° C erhitzt. Beim Abkühlen hatte das Eisenoxyd den Silikastein vollkommen durchdrungen, den kohlenstoffhaltigen Stein dagegen nur bis zu einer Tiefe von 1,56 mm.

Das karbonisierte Material ist außerordentlich volumbeständig, während Steine aus dem gleichen Ton ohne Zusatz von Kohlenstoff um ungefähr 5% schwinden. Die Härte des karbonisierten Tones ist größer als die des Achats und etwas geringer als die von Karborund. Seine Wärmeleitfähigkeit ist annähernd zweimal so groß wie die von gewöhnlichen feuerfesten Steinen.

Wenn die Karbonisierung in der richtigen Weise vor sich gegangen ist, besitzen selbst die kleinsten Teilchen des gepulverten Produktes die gleiche Farbe und die gleichen charakteristischen Eigenschaften. In dieser Beziehung unterscheidet es sich von den gewöhnlichen Mischungen von Ton und Kohle. Die wesentliche Forderung ist, daß die während des Brandes gebildeten Kohlenwasserstoffgase die Masse vollkommen durchdringen ehe sie sich zersetzen, so daß sich die Kohle bei weiterem Erhitzen möglichst vollständig in der Masse verteilt.

Es findet zwischen Ton und Kohle keine chemische Verbindung statt; erhitzt man das Produkt genügend lange in oxydierender Atmosphäre, so wird alle Kohle herausgebrannt, und es bleibt eine weiße, poröse Masse zurück. In der Tonsubstanz geht keine andere chemische Umwandlung vor sich als die, die durch das Erhitzen von feuerfestem Ton ver-

Digitized by Google

ursacht wird. Die Entwicklung der Mullitkristalle $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ ist jedoch intensiver, als wenn feuerfester Ton in Abwesenheit von Kohle unter den gleichen Bedingungen erhitzt wird. Bis jetzt ist noch keine Erklärung für diese außerordentlich starke Mullitbildung in Gegenwart von Kohlenstoff gefunden worden.

Wenn ein Eisenoxyd enthaltender Schieferton karbonisiert wird, so tritt eine Verringerung der Menge des Eisenoxyds ein, wahrscheinlich durch das zu Metall reduzierte Eisen, dieses sickert durch die untere Schicht der Masse und ein Teil davon verflüchtigt sich. Der Gehalt an Alkalien, Kalk und Titandioxyd wird auch durch Verflüchtigung herabgesetzt.

Scheinbar hat die Gegenwart von Kohle in einer so außerordentlich feinen und gut verteilten Form denselben Einfluß, als wenn man Ton auf eine viel höhere Temperatur erhitzt, ohne dabei auf die Schwierigkeiten zu stoßen, die bei solchen höheren Temperaturen auftreten.

Die Eigenschaften des Produktes, das man durch Erhitzen von karbonisiertem Ton unter oxydierenden Bedingungen erhält, sind ebenfalls ungewöhnliche. Dieses Produkt ist stark porös, aber die Poren sind außerordentlich klein, so daß Schlacken das Material nicht durchdringen können. Es ist sehr volumbeständig, hart und widerstandsfähig gegen Säuren und hohe Temperaturen. Das Vorhandensein der außerordentlich kleinen Poren scheint die Feuerfestigkeit des Tones zu erhöhen, soweit sein Widerstand gegen hohe Temperaturen während des Gebrauches in Betracht kommt, obgleich seine eigentliche Feuerfestigkeit (wie eine Feuerfestigkeitsprüfung zeigte) nicht beeinflußt wird.

Vergleicht man karbonisierten Ton mit einem Material, das man durch Erhitzen von gewöhnlichem Ton, der kohlenstoffhaltiges Material enthält, erhält, so muß betont werden, daß 1. ein Überschuß an Kohlenstoff wesentlich ist, 2. daß ein Teil dieses Kohlenstoffes in Form von Kohlenwasserstoffdämpfen oder CO-Gas vorhanden sein muß, so daß er den Ton vollkommen durchdringen und eine außerordentlich gleichmäßige Mischung mit den möglichst kleinen Kohleteilchen bilden kann, 3. daß bei einer einfachen Mischung von Ton und Koks oder Graphit eine teilweise Karbonisierung vor sich geht, die aber durchaus nicht vollständig ist, da die Teilchen von Koks oder Graphit zu groß sind, 4. daß die Erhitzung bei Luftabschluß bei genügend hoher Temperatur und genügend langer Erhitzungsdauer stattfinden muß, um eine vollständige Schwindung des Tones um die Kohlenstoffteilchen zu veranlassen.

Der Autor untersuchte eine große Anzahl von Tiegeln, die einerseits aus feuerfestem Ton und Graphit und andererseits aus einer Mischung von feuerfestem Ton und bituminöser Kohle bestanden. Er fand, daß die letzteren viel härter, widerstandsfähiger gegen Schlacken und volumbeständiger waren als die ersteren. Ähnliche Eigenschaften wurden erzielt mit Tiegeln aus feuerfestem Ton und Schamotte, die in ein dickes Mineralöl getaucht, in Koks eingebettet und darauf in Kapseln bei Luftabschluß gebrannt wurden. Das Öl zersetzt sich beim Erhitzen und durchdringt die Poren des Tiegels, bildet eine fein verteilte Kohlenstoffablagerung innerhalb der Masse und veranlaßt die Bildung einer sehr viel größeren Menge Mullit, als in den gewöhnlichen Graphittiegeln. Man merkt den Unterschied bereits, wenn man Proben beider Art mit Flußsäure behandelt und den unlöslichen Rückstand der Mullitkristalle miteinander vergleicht.

Das Erhitzen von feuerfesten Tiegeln in Petroleumdampf oder Kohlegas unter Druck ruft den gewünschten Erfolg nicht hervor, und bei der Verwendung von CO-Gas zerbrechen die Tiegel. Bis eine richtige Technik für den Gebrauch von Gasen und Dämpfen gefunden worden ist, scheint die Verwendung von Dickӧl oder einem festen Kohlenwasserstoff wie Kohle am geeignetsten.

Steine und andere Gegenstände aus solchem karbonisierten Ton sind für noch andere Verwendungsmöglichkeiten wohl brauchbar, die wichtigste ist jedoch die, sie als feuerfestes Material zu benutzen. [270]

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie.

Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Ich komme gern der Aufforderung der Schriftleitung der Zeitschrift „Feuerfest“ nach, weitere Kreise der grobkeramischen Industrie mit den besonderen Vorteilen des Tunnelofen-Betriebes bekanntzumachen und verweise in diesem Zusammenhang auf einen Vortrag, den ich im Juni 1924 anläßlich der Hauptversammlung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse in München gehalten habe.

Zunächst möchte ich an Hand eines praktischen Beispiels einen Tunnelofenbetrieb erläutern:

Eine zweckentsprechende Anlage ist in der Abb. 1 dargestellt. Ich habe einen Betrieb angenommen mit einer Tagesleistung von 120—150 t feuerfesten Materials, davon etwa $^2/_3$ Normalsteine und $^1/_3$ Formsteine; Brenntemperatur bei SK 12—14.

Die Materialschuppen, die Aufbereitungsanlage und die Pressen liegen vor Kopf der Tunnelofenanlage. Die Normalsteine werden von der Presse aus auf Gerüstwagen gesetzt und durchlaufen zwei, direkt auf die Tunnelofenanlage aufgebaute Trockenkanäle (Abb. 2), in denen die strahlende Wärme des Ofengewölbes und ein Teil der Kühlwärme der gebrannten Steine zum Trocknen nutzbar gemacht wird.

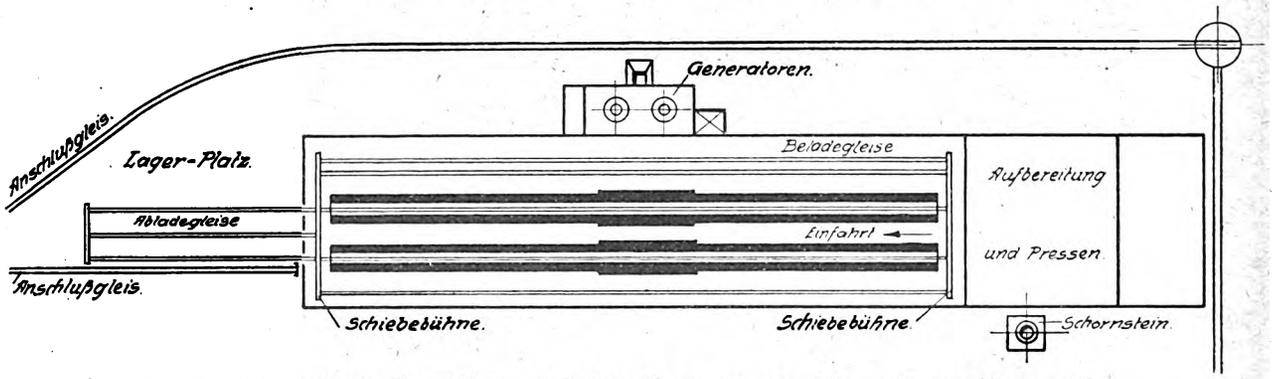


Abb. 1. Schematische Darstellung einer Fabrik feuerfester Steine mit zwei Tunnelöfen.

Die Formsteine werden in zwei Stockwerken, die über den Tunnelöfen liegen, hergestellt, und an Ort und Stelle getrocknet. Sie gelangen durch Aufzüge zusammen mit den fertig getrockneten Normalsteinen in den Setzraum, der zu

Digitized by Google

ebener Erde an der Längsseite der Tunnelöfen liegt. Hier werden dann die Form- und Normalsteine auf geeignete Brennwagen aufgebaut (Abb. 3 und 4) und durchlaufen die Öfen von der Einfahrtseite her in der Pfeilrichtung (vgl. Abb. 1). Die fertig gebrannten Steine werden dann ohne Umsetzen auf den Brennwagen an die Verladerampe gefahren und können nach der einen Seite hin direkt in die Staatsbahnwaggons,

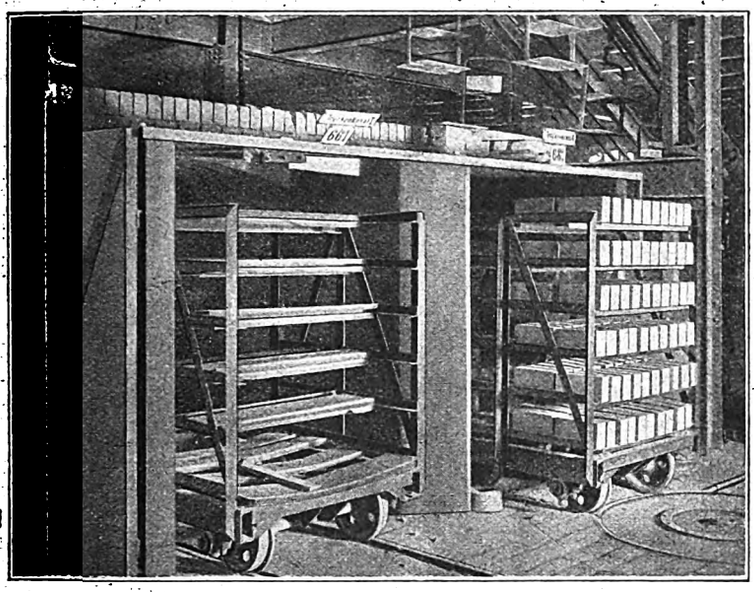


Abb. 2. Trockenkanäle über der Tunnelofenanlage liegend.

nach der anderen Seite hin auf den Vorratsplatz abgeladen werden.

Der Brennstoff (Braunkohle, Briketts oder Steinkohle) wird in zwei, außerhalb des Arbeitsgebäudes liegenden Generatoren (Abb. 5) vergast, von denen immer einer in Betrieb ist, während der andere zur Reserve dient. Von hier aus wird dann das Gas mittels einer oberirdischen oder unterirdischen Leitung der Scharffeuerzone der Tunnelöfen zugeführt. In den Ländern, in denen Öl oder Naturgas billig zur Verfügung stehen, wird man selbstverständlich die Verwendung dieser Brennstoffe vorziehen.

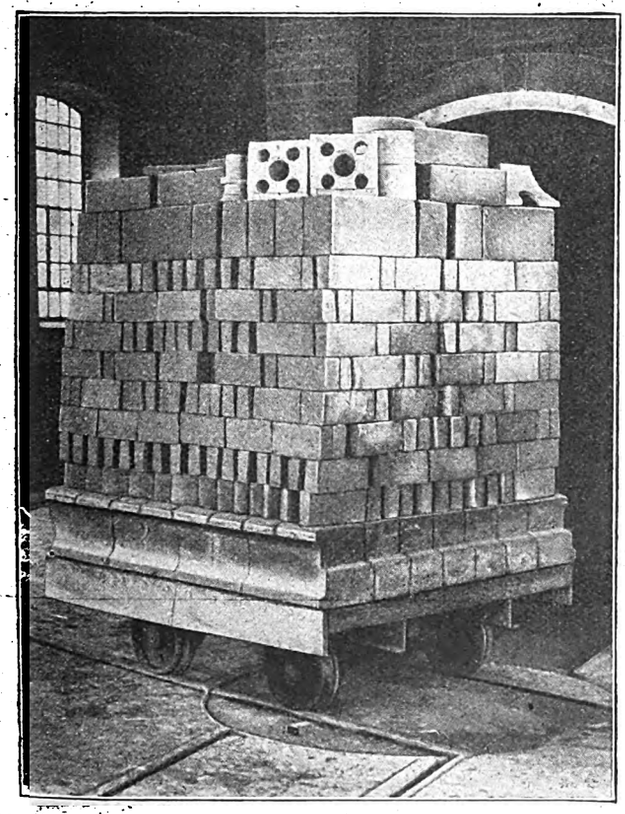


Abb. 3. Form- und Normalsteine auf einem Tunnelofen-Wagen.

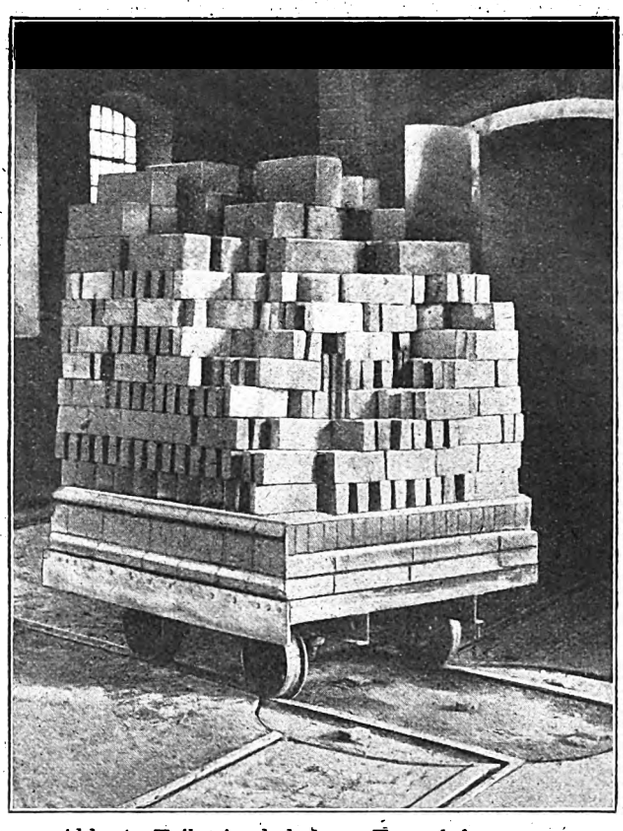


Abb. 4. Teilweise beladener Tunnelofenwagen.

Konstruktion des Tunnelofens

Der Tunnelofen-Betrieb hat sich in der feuerfesten Industrie seit langen Jahren eingebürgert und aufs beste bewährt. In Saarau und Stettin laufen derartige Öfen seit 1907 bzw. 1911, ohne daß jemals größere Störungen, mit Ausnahme der üblichen Reparaturen in den Feuerungen selbst, vorgekommen sind. Selbstverständlich haften diesen alten Öfen manche Fehler an, die jedoch bei dem modernen Tunnelofen Bauart „Kerabedarf" vollständig ausgemerzt sind. Alle beweglichen und festen Teile dieser Öfen sind auf Grund der Erfahrungen von über 30 in Betrieb befindlichen Tunnelöfen zweckentsprechend und äußerst solid durchkonstruiert, so daß mit einem jahrelangen störungsfreien Betrieb gerechnet werden kann.

a) Scharffeuerzone

Der wichtigste Teil des Tunnelofens ist die Scharffeuerzone, auf deren sachgemäße Durchbildung der allergrößte Wert gelegt werden muß, da in ihrem Bereich der Brennstoff

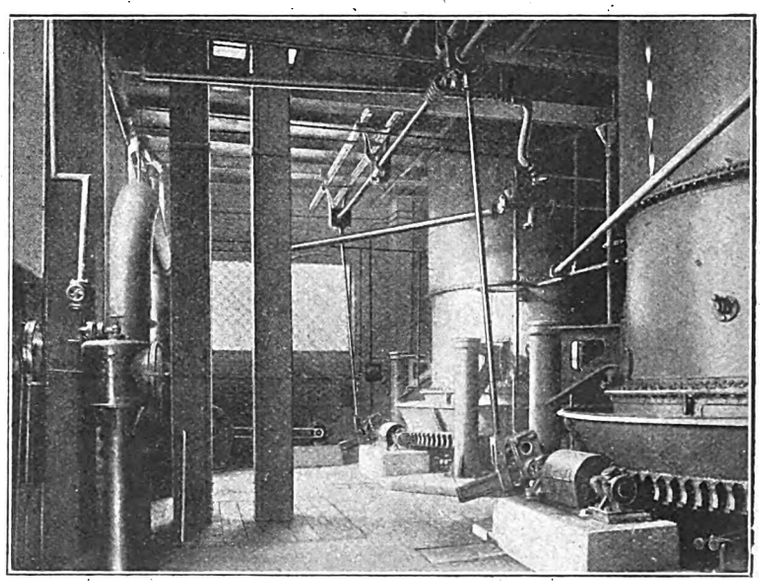


Abb. 5. Moderne Drehrostgenerator-Anlage.

Digitized by Google

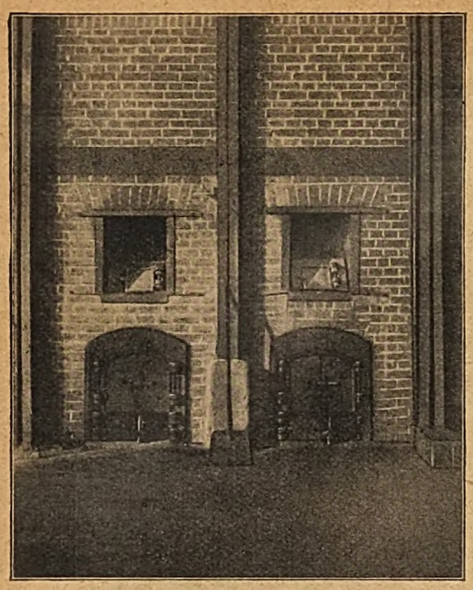


Abb. 6. Planrostfeuerung.

dem Ofeninnern zugeführt wird, die Flammenverteilung auf den ganzen Ofenquerschnitt stattfindet, die höchste Temperatur herrscht, und somit auch das Ofenmauerwerk am stärksten beansprucht ist.

Bei Öfen kleinster Leistung wird man mit direkt in der Scharffeuerzone eingebauten Planrostfeuerungen (wie Abb. 6) arbeiten; bei mittleren und großen Leistungen mit seitwärts eingebauten Halbgasfeuerungen (Abb. 7) oder mit

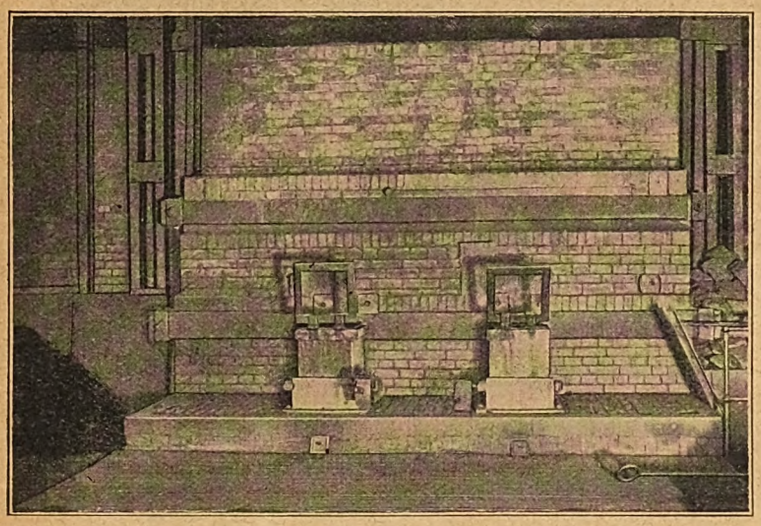


Abb. 7. Halbgasfeuerung.

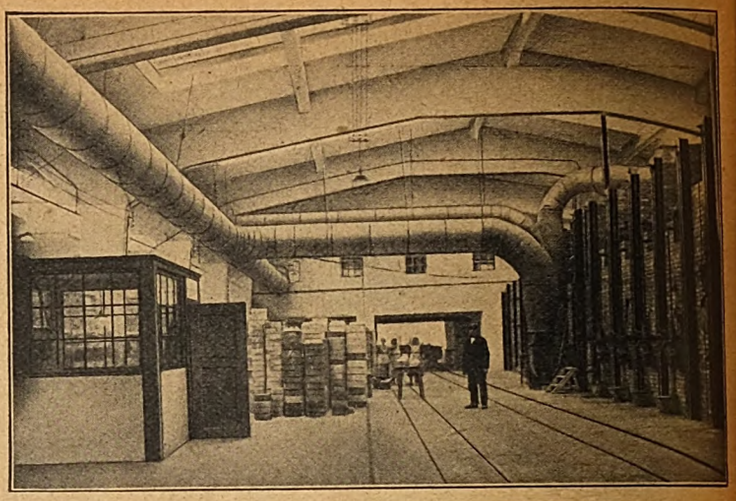


Abb. 9. Scharffeuerzone Bauart Kerabedarf.

Gasfeuerungen (Abb. 8 und 9). Bei der letzten Anordnung wird, wie bereits eingangs erwähnt, das Gas in örtlich getrennten Generatoranlagen (Abb. 1) erzeugt, und mittels besonders sorgfältig durchkonstruierter Gasverteiler dem Ofeninnern zugeführt. Auf die leichte Reinigungsmöglichkeit der Gasleitung sowie der Gasverteiler (Abb. 10) ist besonderer Wert zu legen, vor allem, wenn man, wie heute in der feuerfesten Industrie wohl allgemein, mit ungereinigtem Gas arbeitet.

Die Auswahl der Generatoren und die Gesamtanordnung der Generatoranlage ist bedingt durch die an Ort und Stelle zur Verfügung stehenden Brennstoffe. Man wird, wenn irgend möglich, das Gas ohne jede Reinigung mit dem in ihm enthaltenen Teer und mit seiner, beim Vergasungsprozeß entwickelten Eigenwärme, dem Ofen zuführen und dadurch die Kosten für die Anschaffung einer Gasreinigungsanlage einsparen.

Selbstverständlich empfiehlt es sich, beim Arbeiten mit Rohgas in die Hauptgasleitung eine Staubkammer einzuschalten, die entweder gemauert sein kann (Abb. 15) oder

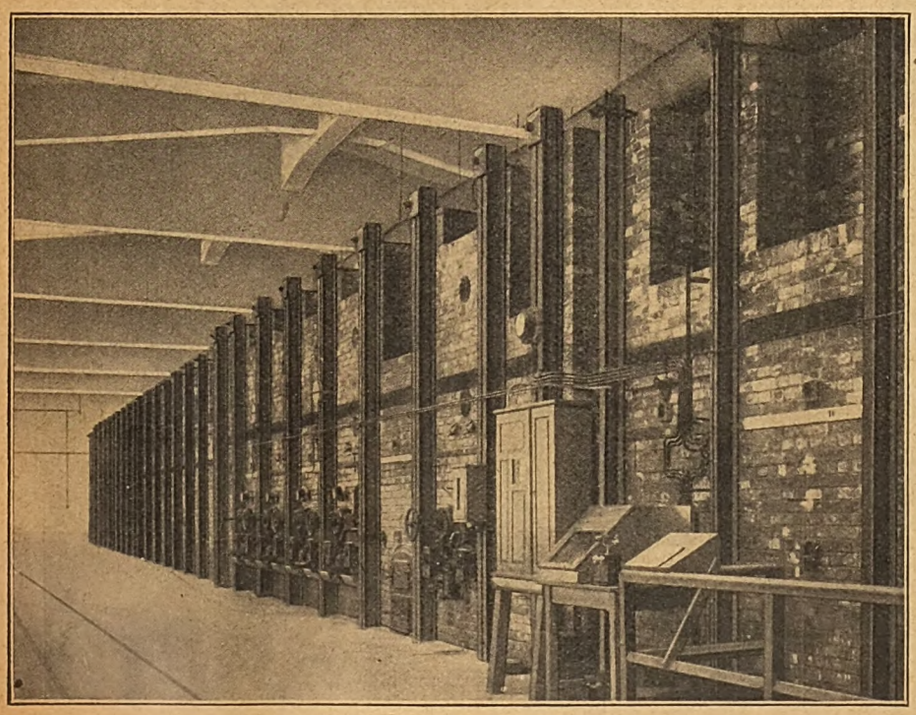


Abb. 8. Scharffeuerzone Bauart Kerabedarf.

Abb. 10. Gasverteiler Bauart Kerabedarf.

Digitized by Google

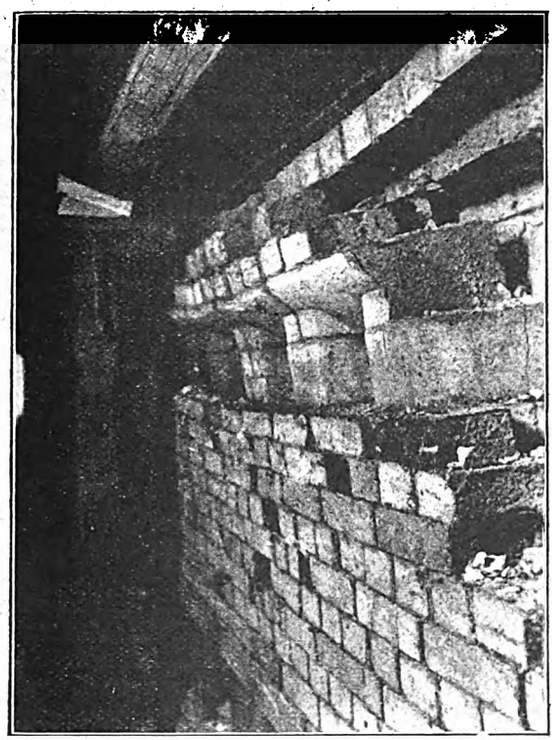


Abb. 11. Ungeeignetes feuerfestes Material in der Scharffeuerzone eines Tunnelofens.

die aus Blech hergestellt wird. In diesen Staubkammern setzen sich dann die vom Gasstrom mitgerissenen Staubbestandteile ab. Die Staubkammern müssen so eingerichtet sein, daß ein leichtes Entfernen dieser Staubteile gut möglich ist.

Die Verbrennungsluft wird bei den Tunnelöfen, Bauart „Kerabedarf", sowohl bei Planrost und Halbgasfeuerungen als auch bei Gas- oder Ölfeuerungen, hoch erhitzt, und nach einem besonderen zum D.R.P. angemeldeten Verfahren dem Flammgas, bzw. Gasstrom zugeleitet. Gas- und Luftzufuhr sind getrennt voneinander und unabhängig vom Schornsteinzug aufs. feinste regelbar vorgesehen, so daß im Ofeninneren jede gewünschte Temperaturhöhe, und vor allem auch über dem ganzen Ofenquerschnitt ein vollkommener Temperaturausgleich erreicht werden kann.

Je höher die Dauertemperatur im Inneren der Scharffeuerzone ist, desto größerer Wert muß auch auf die sachgemäße Auskleidung mit erstklassigem feuerfesten Material gelegt werden. „Sparen wollen" heißt hier sparen am falschen Fleck, da sich Fehler, die hier gemacht worden sind, später bitter rächen. In Abb. 11 ist das Innere der Scharffeuerzone eines Tunnelofens dargestellt, bei welchem ungeeignete Materialien verwendet wurden. Bei der Verwendung zweckentsprechenden Materials kann der Ofen jahrelang in Betrieb gehalten werden, ohne daß Reparaturen erforderlich sind. [233]

(Schluß folgt.)

„Feuerfest" in der Glasindustrie.

Von Dr.-Ing. Ludwig Springer,
Glashüttenchemiker an der Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel (Bayern).

Wenn man die Zusammensetzung und Erschmelzung der verschiedenen Glassorten betrachtet und längere Zeit mit den gerade hierbei in der Praxis auftretenden Glasfehlern zu tun hat, so kann man es wohl verstehen, wenn schon ein alter Spruch lautet: „Die Hafenstube ist die Seele der Glashütte" — muß aber anderseits mit Bedauern feststellen, wieweit gerade die feuerfeste Industrie auf dem Gebiete der Glaserzeugung von der Vollkommenheit noch entfernt ist. Abgesehen von den physikalisch-chemisch-technischen Spezialgläsern, die infolge ihrer „Härte" vielfach eine ganz abnorm hohe Schmelzhitze erfordern, ist es schon bei der Erzeugung der gewöhnlichen Glassorten manchmal direkt ein Jammer, zu sehen, wie dieselben oft mehr „geschmort und gebraten" als geschmolzen werden müssen. Die Folge hiervon ist, daß eine Menge von Schmelz- und Glasfehlern entstehen, welche ausschließlich der zu geringen Schmelzhitze ihre Ursache verdanken. Man darf wohl ohne Übertreibung sagen, daß die meisten Glasschmelzfehler, etwa 90% des steinigen, sandigen, rampigen, schlierigen, inhomogenen und besonders auch des blasigen und gipsigen Glases, auf ungenügende Hitze im Glasschmelzofen zurückzuführen sind. Ebenso sind verschiedene Fehler, welche auf dem fertigen Glase nachträglich, d. h. nach kürzerer oder längerer Zeit in die Erscheinung treten, wie Anlaufen, Beschläge, Entglasung, Zersetzung, also kurz gesagt die geringe chemische Widerstandsfähigkeit, indirekt und in ihrer wirklichen Ursache auf zu geringe Hitze im Glasschmelzofen zurückzuführen. Direkt ist zwar die zu weiche Einstellung des Glassatzes d. h. der Überschuß an alkalischen Flußmitteln daran schuld; es ist doch zu merkwürdig, daß man sich bei der Zusammensetzung der gewöhnlichen Gläser knapp unterhalb der Grenze bewegen muß, die erreicht, ein gutes widerstandsfähiges Glas liefern würde. Einige Kilogramm Soda weniger oder einige Kilogramm Kalk bzw. Sand mehr im Gemenge, und das Glas wäre für gewöhnliche Zwecke, vor allem was die Haltbarkeit an der Luft betrifft, genügend resistent. Aber nein, es geht nicht, der Schmelzer „bringt das Glas nicht durch", im Gegenteil, er gibt, entgegen den Anordnungen der Betriebsleitung — oft heim lich — noch einige Kilogramm Flußmittel und mehr hinzu um mit dem Glas rechtzeitig fertig zu werden. Hernach aber, oft nach Monaten, kommen dann die Reklamationen und der Ruf eines ganzen Werkes wird oft in Frage gestellt.

Aber wo liegt nun die tiefere Ursache solcher betrüblichen Erscheinungen? Wenn gutes, hochwertiges Feuerungsmaterial angewendet, die Schmelzöfen richtig konstruiert und die Heizung nach den modernen Grundsätzen der Feuerungstechnik geleitet wird, so hat es keine Schwierigkeit, in den heutigen Glasschmelzöfen die wenigstens für die gute Erschmelzung und Läuterung der gewöhnlichen Gläser nötige Hitze zu erreichen. Allein, was dann in diesem Falle versagt, das sind die feuerfesten Materialien, die Glashäfen, Wannensteine und Ofengewölbe! Wie oft ist es schon vorgekommen, daß der Schmelzer einen oder mehrere oder auch gleich einen ganzen Satz Hafen „heruntergeschmolzen" hat, welchen Schaden verursacht das „Fahrenlassen", d. h. die nicht gleichmäßige Abschmelzung, sondern kornweise Loslösung von Wannensteinen, das „Tropfen" der Ofengewölbe! Der Glasschmelzer wüßte oft, wie er genügende Hitze im Ofen erzielen und so einwandfreies Glas herstellen könnte, aber „getraut" sich nicht mit der Temperatur zu hoch zu gehen aus Furcht vor Unheil, das von den „feuerfesten" Materialien droht. Es soll hier vorläufig nicht auf die einzelnen Bestrebungen eingegangen werden, welche darauf hinauszielen, die Ofenmaterialien der Glasindustrie noch feuerfester zu machen, wie Zusätze von Graphit, Tonerde, Zirkonerde, Feldspat, oder die Anwendung von hochfeuerfesten Innenanstrichmassen der Glashäfen. Aber jedenfalls liegt die Schuld an der Herstellung von minderwertigem Glas heutzutage weniger an nicht genügender Hitze als vielmehr an dem Mangel von hochfeuerfesten Materialien, welche die nötigen Temperaturen aushalten. Wohl sind den Bemühungen des Menschen von der Natur Grenzen gezogen, über die er trotz aller Fortschritte nicht hinaus kann; es ist aber nicht anzunehmen, daß die technische Erreichung höchster Hitzegrade bzw. die Widerstandsfähigkeit der feuerfesten Materialien schon an jener Grenze angekommen

Digitized by Google

ist, daß sie nicht etwa um ein oder mehrere hundert Grad nach oben verschoben werden könnte, so daß ohne Schwierigkeiten von dieser Seite ein technisch einwandfreies Glas erschmolzen werden kann. Hier ist also noch ein weites Betätigungsfeld für die Industrien und die Zeitschrift „Feuerfest".

Zusammenfassung: Die meisten Glasfehler sind auf zu geringe Ofenhitze zurückzuführen, welche aber ihre Ursache in zu niedriger Feuerbeständigkeit der Glasschmelzgefäße und -öfen hat; diesem Übelstand abzuhelfen, ist eine wichtige Aufgabe der Industrien und der Zeitschrift „Feuerfest". [147]

Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie.

Von Ing. Chem. L. Vielhaber.

In der Emailleindustrie verwendet man drei Arten von Öfen: Schmelzöfen zum Vorschmelzen der Emaillemasse, Muffelöfen zum Einbrennen der Emaille auf die Eisengegenstände und Glühöfen zum Ausglühen der Ware. Die Schmelzöfen benötigen die größte Hitze; ihre Arbeitstemperatur bewegt sich um 1400° C. Die Muffelöfen weisen zwar in der Muffel selbst wohl kaum mehr als 1000° C auf, doch liegt die Temperatur, die das Material in diesen Öfen auszuhalten hat, nicht viel tiefer als bei den Schmelzöfen. Auf der Außenseite der Muffel erreicht die Temperatur in den meisten Fällen ca. 1350° C. Bei den Glühöfen darf die Temperatur nicht so hoch sein. Für das Ausglühen der Rohware, sowie für das Ausglühen von Blechwaren zwecks Ermöglichung weiterer Züge auf der Ziehpresse ist die günstigste Temperatur mit 650° C gegeben. Diese Temperatur reicht vollkommen aus, um die Rohwaren vom anhaftenden Fett zu befreien und die inneren Spannungen zu beseitigen. Außerdem ist auch festgestellt worden, daß diese Temperatur in bezug auf Blechverlust die günstigste ist, wodurch gleichzeitig bei dem nachfolgenden Beizen auch eine Ersparnis im Säureverbrauch bewirkt wird.

Entsprechend der Differenz in den Arbeitstemperaturen zeigen auch die oben erwähnten Arten von Ofenanlagen verschieden lange Lebensdauer. Der Schmelzofen weist eine bedeutend kürzere Lebensdauer auf, als der Muffelofen, hingegen kann der Glühofen fast Jahre hindurch ohne Reparatur seine Schuldigkeit tun, zumal wenn man ihn ausschließlich zu diesem Zweck benutzt und dementsprechend auf den Einbau einer Muffel verzichtet hat. Die Ofentemperatur braucht dann nicht höher als die Arbeitstemperatur zu sein, während ein Muffelofen durch die Muffel immer eine um mindestens 300° C höhere Ofentemperatur verlangt. Der Schmelzofen leidet besonders darunter, daß die Wanne meistens nach jeder Schmelzperiode erneuert werden muß, oft schon nach 8 oder 14 Tagen. Ein Muffelofen hat seine empfindliche Stelle in der Muffel und in der Feuerung. Die Lebensdauer einer Muffel kann jedoch immerhin ein Jahr betragen.

Die zerstörenden Kräfte bei diesen Öfen sind die dauernde Hitze und Einwirkungen chemischer Natur.

Gegen die dauernde Einwirkung der Hitze ist die Wahl eines entsprechend festen Baumaterials die beste Abhilfe. Obwohl die Preise für das feuerfeste Material mit der Feuerfestigkeit steigen, ist man in der Emailleindustrie allgemein geneigt, diese höheren Preise zu zahlen, um die Lebensdauer der Anlage zu verlängern. Der Schamotteziegel hat deshalb vielfach dem Silikastein Platz machen müssen, nachdem seine höhere Feuerfestigkeit in den Kreisen der Emailleindustrie immer mehr bekannt wurde. Auf die Widerstandsfähigkeit des Ofenmaterials gegen chemische Einflüsse hat man aber sehr wenig Rücksicht genommen, und so kommt es, daß man oft auch mit Silikamaterial nicht immer zufrieden war und noch feuerfesteres verlangte.

Am meisten trat diese ungenügende Haltbarkeit des Materials bei den Schmelzöfen in Erscheinung, weniger bei den Muffelöfen. Im ersteren Fall ist der Angriff durch chemische Einflüsse durch die direkte Berührung chemisch wirksamer Stoffe auch viel stärker als bei Muffelöfen, wo, abgesehen von der aktiven Flamme selbst, nur die Flugasche chemische Einflüsse geltend machen kann. Die Art der Asche spielt dabei eine große Rolle. Die Zerstörungen durch chemische Einflüsse fallen also bei den Muffelöfen weniger ins Gewicht. Die Klagen über schlechte Haltbarkeit der feuerfesten Stoffe treten daher auch hauptsächlich bei den Schmelzöfen auf.

Es ist ganz klar, daß sich das Augenmerk eines jeden Emaillewarenfabrikanten darauf richten muß, möglichst das beste Material für den Schmelzofen zu suchen, da bei schlechtem Material außer den durch schnellen Verschleiß der Steine bewirkten Kosten auch die durch etwa notwendiges Stillegen des Ofens verlorengehende Zeit und Wärme, sowie unter Umständen die Gefährdung des ganzen Fabrikationsganges zu berücksichtigen ist.

Die Eisenindustrie hat längst durch Anregungen der Forschungsinstitute dafür gesorgt, daß durch Untersuchungen das für ihre Zwecke günstigste Material festgestellt wurde. Die Glasindustrie, die sich in einer ähnlichen Lage befindet, wie die Emailleindustrie, hat schon immer selbst daran gearbeitet, sich das brauchbarste Material zu schaffen. Hier kam man dem Ziel dadurch näher, daß jede Fabrik sich selbst das benötigte Material herstellte. Eine vollkommene Klarheit ist durch solches Arbeiten der einzelnen Werke, die die Zusammensetzung des feuerfesten Materials oft wie die Rezepte zur Herstellung der Waren geheimhalten, nicht erlangt worden.

Während man früher das Hauptgewicht auf die chemische Zusammensetzung der feuerfesten Massen legte, mißt man heute mehr Bedeutung der physikalischen Beschaffenheit dieser Materialien bei. Ähnlich wie in der Eisenindustrie, verfolgte man zuerst das Prinzip, daß eine saure Masse auch ein saures feuerfestes Material erfordere, da ja nach den Gesetzen der Chemie eine Säure sich mit einer Base verbinden kann, während zwei Säuren dagegen keine Verbindung miteinander eingehen. Hiernach müßte also eine Emailleschmelzwanne immer mit sauren Steinen (Silikasteinen) ausgemauert sein, da die Emaille ja immer durch die Kieselsäure und Borsäure einen sauren Charakter erhält.

Während des eigentlichen Schmelzprozesses kommt es in der Hauptsache auf die Wirkung der Alkalien an. Ebensogut wie die Alkalien den Quarz und den Feldspat auflösen, wirken sie auch auf das feuerfeste Material auflösend ein. Alle Emaillen enthalten 40 bis 50% Quarz und Feldspat und 50 bis 60% Alkalien. Diese Mischungen ergeben immer Flüsse, die bei 700 bis 900° C schmelzen. Ein Material, welches also gegen die Flußwirkung der Alkalien vollkommen widerstandsfähig ist, kann man unter den bis jetzt bekannten feuerfesten Fabrikaten nicht finden. Es kann sich nur darum handeln, eine solche Zusammensetzung ausfindig zu machen, die den Angriffen der Alkalien am meisten Widerstand zu leisten vermag. Weder reiner Quarz noch reines Aluminiumoxyd entspricht diesen Voraussetzungen. Untersuchungen, über die Prof. A. S. Watts im Journ. Amer. Cer. Soc. 1923, S. 1150 bis 1152 berichtet, lassen erkennen, daß eine Mischung, die dem reinen Kaolin entspricht, am beständigsten zu sein scheint; eine Erhöhung des Quarzgehaltes setzt die Widerstandsfähigkeit herab. Die Flußmittelwirkung tritt bei steigendem Gehalt der Masse an Aluminiumoxyd in stärkerem Maße auf als bei steigendem Gehalt an Kieselsäure. Danach müßte ein Stein mit 46% Al_2O_3 und 54% SiO_2 als Wannenmaterial das Widerstandsfähigste sein. Sämtliche Tone enthalten aber immer Verunreinigungen, die aus Eisenoxyd, Titanoxyd, Kalk, Magnesia und Alkalien bestehen. Dadurch wird, abgesehen davon, daß diese Anteile schon als Flußmittel auftreten, das Verhältnis von Aluminium zu Quarz verschoben.

Digitized by Google

Nach Untersuchungen von Firth[1]), Hodkin, D. Turner und W. Turner hielt ein Material von folgender Zusammensetzung: SiO_2 49,34, Al_2O_3 39,13, Fe_2O_3 5,62 am besten bei Verwendung von Alkali-Bleioxyd-Glas-Schmelzen. H. Insley[2]) hält für Soda-Kalk-Glas-Schmelzen hochtonerdehaltiges Material für das widerstandsfähigste, empfiehlt jedoch, für das Gewölbe Silikasteine zu verwenden.

Die Glasindustrie benutzt vorzugsweise Grossalmeroder Tone zur Herstellung der Wannensteine. Hierzu werden gewöhnlich gleiche Teile gebrannten und rohen Tones vermischt.

Da die Wannenöfen der Glasindustrie eine verhältnismäßig lange Lebensdauer aufweisen, so müßte diese Tatsache wohl als Ausgangspunkt für entsprechende Untersuchungen für die Emaillewannen gelten; man darf jedoch nicht vergessen, daß die Gläser immer höhere Schmelztemperaturen aufweisen, also viel weniger Flußmittel enthalten als die Emaillen. Mit dem gleichen feuerfesten Material ist es daher nicht möglich, eine Lebensdauer der Emaillewanne gleich derjenigen in der Glaswanne zu erreichen.

Die Widerstandsfähigkeit der Steine ist von der äußeren Beschaffenheit abhängig. Es ist deshalb notwendig, die Oberfläche des Steines so zu gestalten, daß der Emaillefluß ihn möglichst wenig angreifen kann. Eine rauhe Oberfläche ist weniger vorteilhaft als eine glatte. Für die Glätte der Oberfläche ist die Korngröße der Steinmischung maßgebend.

Je größer das Korn ist, desto weiter steht es aus der Oberfläche des Steines heraus und desto mehr wird es von den flüssigen Alkalien umspült. Aber nicht die Größe allein, sondern auch das Maß der Festigkeit, mit der das Korn in dem Stein festsitzt, spielt eine Rolle. Bei scharf gebrannten Steinen sitzt das Korn fester als bei Steinen aus einem schwachen Brande. Je poröser ein Stein ist, desto leichter können die flüssigen Alkalien in ihn eindringen und ihre Zerstörungsarbeit ausüben. Die Porösität müßte also auch auf das technisch mögliche Maß beschränkt werden.

Die Fugen sind noch leichter angreifbar als der Stein selbst. Aus diesem Grunde sollen die Mörtelfugen so schmal wie irgend möglich gehalten werden und ihre Anzahl auf das Mindestmaß beschränkt bleiben. Mit anderen Worten, die Steine sollen so groß wie eben möglich sein. Auch hier sind natürlich Grenzen gezogen, denn einesteils ist es schwer, große Steine gut zu vermauern und andererseits bietet die Herstellung großer Steinformate Schwierigkeiten. Diese beiden Tatsachen sind ausschlaggebend für die Wahl der Steingrößen. Von der Verwendung von Normalsteinen ist aber auf alle Fälle abzusehen.

Je besser die Wärmeleitfähigkeit der Steine ist, um so leichter können örtliche Schmelzerscheinungen vermieden werden. In der Glasindustrie ist man daher zur Wasserkühlung übergegangen. Es bleibt jedoch abzuwarten, was wirtschaftlicher ist, die längere Lebensdauer des Materials, oder die Ersparnisse an der durch das Abkühlen verlorengehenden Wärme. Viele Ofenbaufirmen bauen aus demselben Grunde in die Feuerbrücken viereckige gußeiserne Kühlrohre ein, durch die die Luft hindurchziehen kann. Eine ähnliche Kühlung wäre auch für die Wände der Wannen angebracht. Der Boden der Wanne wird meistens schon dadurch abgekühlt, daß sich unmittelbar darunter der Raum für die Wasserwanne befindet.

Von den Flußmitteln üben die in der Emailleindustrie viel verwandten Fluoride eine stärkere korrodierende Wirkung aus als Karbonate oder Borate; letztere wirken wiederum stärker als die Karbonate ein. Nach D. Turner und W. Turner[1]) steigert sich die zersetzende Wirkung der Flußmittel mit steigender Temperatur. Sulfate greifen weniger stark an. Sehr stark dagegen ist die angreifende Wirkung der Nitrate; noch stärker wirkt Borax. Ferner ist die schmelzende Einwirkung der Kalisalze stärker als diejenige der Natriumsalze. Eine fluorhaltige Emaille zerstört die Wanne eher als eine fluorfreie oder fluorarme. Die längste Lebensdauer weisen Wannen auf, in welchen nur fluorfreie und borsäurearme Emaillen geschmolzen werden.

Daher rühren auch die jetzt immer mehr auftretenden Klagen der Werke, daß das Wannenmaterial nicht mehr so lange hält wie früher, denn früher wurden die fluorhaltigen Rohmaterialien in bedeutend geringerem Maße verarbeitet als heute. [67]

[1]) Journ. of the Soc. of Glass Techn. 1923, S. 218—227.
[2]) Journ. of the Amer. Cer. Soc. Vol. 7, Nr. 8, S. 583—593.

[1]) Journ. of the Soc. of Glass Techn. 1923, S. 207.

Technische Rundschau.

Ringe, Schiffchen und Schwimmer in Wannenöfen für Flaschenglas. Um jede Fabrikationsstörung durch ungenügend geläutertes und verunreinigtes Glas zu vermeiden, verwendet man beim Wannenbetrieb Ringe, Schiffchen und Schwimmer. Auch das spezifische Gewicht sowie die Zähflüssigkeit des Glases wechseln während der Arbeitsperiode in den einzelnen Höhenschichten des Wanneninhaltes. Das zur Verarbeitung durch Ausholen mit der Pfeife gelangende Glas wird daher vorteilhaft aus einer bestimmten Tiefe unter dem Glasspiegel einem feuerfesten und verschiedenartig ausgebildeten Behälter zugeführt.

Ringe (Kränze) haben als einfachste Vorrichtung den Nachteil, daß die Glasmasse in ihrer veränderlichen Zusammensetzung durch den unteren, offenen Querschnitt eintritt. Insbesondere bei wechselnder Temperaturhaltung des Ofens und dadurch zeitweisem Aufstieg der Glasmasse vom Boden her, erfüllen Ringe nicht immer den Zweck.

Schiffchen liegen mit der unteren Abschlußfläche auf der teigigen Glasmasse auf. Infolge Eintritts des flüssigen Glases durch eine seitliche Öffnung sind die erwähnten Nachteile der Ringe behoben. Der freie Glasspiegel des Schiffchens ist jedoch auch hier, wie bei den Ringen, der direkten Berührung mit der Flamme ausgesetzt. Ablagerungen von mitgerissenen Gemengeteilchen und Verbrennungsrückständen in Staubform sind die Folge. Die Abmessungen des Schiffchens wechseln mit der Zusammensetzung des zu verarbeitenden Glases sowie den Betriebsanforderungen und den Abmessungen des Schmelzofens (Flammenführung, Glasstand).

Schwimmer (bedeckte Schiffchen) sind nach Ansicht des Verf. durch Vorhandensein einer Schutzkappe oder feuerfesten Haube am vorteilhaftesten. Sie gestatten eine scharfe Führung des Ofens und damit Erhöhung seiner Schmelzleistung. Die zur Verarbeitung des Glases zweckmäßige Temperatur bzw. die davon abhängige Zähflüssigkeit kann gleichmäßig eingestellt werden. Ganz besonders zeigen sich die Vorteile bei Öfen kurzer Baulänge. Nachteilig bei den Schwimmern ist die frühzeitige Abnutzung infolge geringer Wandstärke. Sind auch bezügl. der erzielten Glasgüte und -menge die Vorteile des Schwimmers besonders bei feineren Glassorten unverkennbar, so sind doch die Kosten für die Beschaffung, das Antempern und den Ersatz erheblich gegenüber den einfachen Ringen oder Schiffchen. (Referat der Wärmetechnischen Beratungsstelle der deutschen Glastechnischen Gesellschaft in den „Glastechnischen Berichten" Bd. II [1924], S. 109—110. Nach einem Aufsatz von S. May. Rondelles, Flotteurs et Plongeurs dans les Fours à Bassin pour Bouteilles. La Verre, 1923, Nr. 6, S. 125—127.) [104]

Leitfähigkeit und spezifische Wärme von feuerfesten Erzeugnissen bei hohen Temperaturen. Die Verfasser griffen bei ihren Arbeiten auf frühere Untersuchungen von Greenslade und Hartgen zurück. Diese verwendeten den Leitfähigkeitsapparat des Bureau of Standards für niedere Temperaturen, bei dem zwischen zwei Steinen eine Heizplatte liegt, so daß die Wärme senkrecht zur Oberfläche der Probeziegel abströmen kann. Der Wärmeverbrauch wird elektrisch gemessen und der seitliche Wärmeverlust durch Auflegen sehr dicker Eisenplatten auf die Oberfläche der Versuchssteine einer Überwachung zugänglich gemacht. Der Heizkörper bestand aus einem Nickelchromdrahtgitter mit verschiedenen Zuleitungen. Die Temperatur wurde mittels geeigneter Thermoelemente gemessen, deren Lötstellen in Rinnen der Umhüllung eingekittet waren und nicht in den Stein selbst, um ein leichtes Auswechseln der Probesteine zu ermöglichen, ohne die Verbindungen unterbrechen zu müssen. Dieser Apparat wurde nun von den Verfassern verbessert, indem sie die Heizelemente mit einem guten Nichtleiter (Silocel) umgaben und dadurch den seitlichen Wärmeverlust heruntersetzten. Zur Feststellung der Heizzeit bis zum stationären Zustand und der zur Einhaltung einer bestimmten Temperatur nötigen Stromverhältnisse (Amperage) diente eine nur provisorische elektrische Einrichtung. Für den Dauergebrauch wurden 6 Starkstromkreise gelegt, welche teils aus einer Sammlerbatterie, teils aus Wechselstromquellen gespeist wurden und mit Regulier- und Meßvorrichtung versehen waren. Die Starkstromwiderstände waren wassergekühlt. Im ganzen standen ferner 18 Thermostromkreise zur Verfügung mit Wechselumschaltung auf ein Tinsley-Voltmeter mit einer Empfindlichkeit von einem Mikrovolt. Da aber die Messungen der Wärmestromverhältnisse in der Eisenplatte ziemlich abweichende Werte ergaben, so verzichtete man auf die Eisenplatten und betrachtete die Messung der zugeführten Wärme als genügendes Maß des

Digitized by Google

Wärmestromes durch den Ziegel. Eine Korrektur wurde noch dadurch möglich, daß je drei Thermoelemente in jede Steinlage eingebaut wurden, und zwar zwei nahe der Oberfläche in Rinnen zur Beobachtung des Gefälles während der Leitfähigkeitsprobe, während das dritte im Innern der Berechnung des Wärmeflusses und der relativen spezifischen Wärme zu dienen hatte. Leider ist der ohnedies recht kargen Beschreibung keine Skizze beigefügt, so daß ein völlig klares Bild der Anwendung der einzelnen Teile nicht gewonnen werden kann.

Zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes war eine Vorwärmung von 48 Stunden nötig. Die einzelnen Steine wurden mit einer Masse von Schamottestaub und Alundumkitt untereinander und mit den leitenden Platten verbunden.

Als Beispiele seien hier die Ergebnisse der Bestimmung der Leitfähigkeit bis 900° und der spezifischen Wärme bis 1000° an Georgiaschamottesteinen angeführt und mit deutschen Angaben aus Landolt-Börnstein Tabellen II, S. 1279. verglichen:

I. Leitfähigkeit.

Georgia-Schamotte spez. Gewicht 2,14		Schamotte mit 64,2% SiO_2+29.9% Al_2 spez. Gewicht 1,76	
t.	k.	t.	k.
250°	0,00193	200°	0,00160
370°	0,00187	600°	0,00195
910°	0,00263	1000°	0,00228

II. Spezifische Wärme.

t.	s.
700°	0,250
1000°	0,262

Die gefundenen Verhältnisse wurden zur Berechnung des Wärmeverlustes einer Ofenwand verwertet nach der Gleichung von Fourier und zwar in folgender Form:

$$H = k \frac{A}{d} (t_1 - t_2)$$

worin H den Wärmeverlust, k die Leitfähigkeit bei $\frac{t_1 - t_2}{2}$, A den Stromquerschnitt, d die Wandstärke und $t_1 - t_2$ die Temperaturdifferenz bedeutet.

Als praktischer Fall wird für eine Wand von 93 qm und 76 cm Dicke bei $t_1 - t_2 = 1110°$ und $k = 0{,}0023$ ein Wärmeverlust von 31 100 cal berechnet.

Zur Beantwortung der Frage, wieviel Wärme beim Steigen der Anfangstemperatur auf einen bestimmten Wert durch die Mauerung aufgenommen wird, ist die Gleichung abgeleitet und benützt worden:

$$Q = DAds\ (t - t_0)$$

in der Q die Wärmemenge, D die scheinbare Dichte des Steinmaterials, A die Wandfläche, d die Wandstärke, s die spezifische Wärme bei mittlerer Temperatur und t und t_0 End- und Anfangstemperatur darstellen, wobei die Ungleichheit der spezifischen Wärme bei verschiedenen Temperaturen vernachlässigt wird.

Als Beispiel wird die Berechnung der gleichen Wand wie vorhin angeführt, wenn die Temperatur von 21° auf 649° steigen soll. Der Wärmeinhalt beträgt dann $20{,}6 \cdot 10^9$ cal. (Mayo D. Hersey and Eduard W. Butzler, Conductivity and Specific Heat of Refractories at High Temperatures. The Ceramist **5**, Nr. 1, Oktober 1924.)

Dr. M. Priehäußer, Regensburg. [236]

Eigenschaften feuerfester Tone. Diese Tone bestehen neben wechselnden Mengen anderer Mineralien in der Hauptsache aus Verbindungen des Siliziums und Aluminiums, die zusammen die sogenannte Tonsubstanz bilden. Über die Natur der feinkörnigen Bestandteile dieser Tonsubstanz herrscht noch Streit, besonders da die geringe Korngröße eine mikroskopische Untersuchung erschwert; hielt man die Tonsubstanz für nichtkristallinisch, so wurde dieser Ansicht von anderen widersprochen. Einen guten Anhaltspunkt für die Beurteilung des vorliegenden Tones gibt die von Mellor verbesserte Methode le Chateliers, nach der das Material beim Erhitzen beobachtet wird und die Ergebnisse (Zeit und Temperatur) in ein Koordinatensystem eingetragen werden. Man erhält dabei zwei Kurventypen, der eine Typus weist zwischen 100 und 200° C einen Knick auf (endothermische Änderung anzeigend) und bei 1000° C etwa einen zweiten Knick (exothermisch). Dem anderen Typ fehlt der Knick bei 100°, jedoch hat er einen sehr scharfen Knick bei 500° C (endotherm) und den zweiten ebenfalls bei 1000° C. Typus 1 ist charakteristisch für Stoffe mit kolloidalen Verbindungen, die bei 100° anfangen, kolloidal gebundenes Wasser abzugeben. Bei 1000° C ändert sich der physikalische Zustand der Al-Verbindungen. Die Kurve des zweiten Typus zeigt an, daß keine kolloidalen Verbindungen vorliegen. Bei 500° zerfällt wahrscheinlich die Verbindung $H_4Al_2Si_2O_9$, vermutlich das Mineral, aus dem die meisten Tone bestehen, in ihre Oxyde. — Die Veränderungen beim Brennen der Tone sind physikalischer wie chemischer Art. Die Schnelligkeit des Erhitzens hängt von der Beschaffenheit der Tone ab, poröse Tone können ihr Hygroskopwasser schneller abgeben als dichte, bei denen sich die Poren an der Oberfläche bald schließen, so daß das Wasser im Innern bleibt und späterhin störend wirkt. Bei 500° C wird das chemisch gebundene Wasser abgegeben und die Tonmolekel zerfallen in ihre Bestandteile. Bei ungenügender Luftzufuhr wird das Eisen und kohlenstoffhaltige Verbindungen nicht oxydiert, so daß schwarze Flecken entstehen. Die Al- und Si-Verbindungen liegen jetzt in amorphem Zustand vor, weiteres Erhitzen macht sie kristallin. Es beginnt nun das Sintern, das von chemischen und physikalischen Einflüssen abhängt. Je feinkörniger der Ton, um so leichter reagieren die einzelnen Teile miteinander. Schließlich ist die Porosität = 0, obgleich im Innern noch unverglaste Stellen sein können. Währenddessen bilden die Al- und Si-Verbindungen Sillimanit Al_2SiO_3 in beträchtlicher Menge, und zwar je höher die Temperatur und je länger die Dauer derselben, um so stärker ist die Bildung solcher Kristalle und um so beträchtlicher ihre Größe. — Ton ist nie reiner Kaolin, sondern enthält stets Oxyde von Si (im Überschuß) und Fe, Kalk, Magnesia, Alkalien in wechselnden Mengen. Der Überschuß an Si ist gewöhnlich Quarz, der die Feuerfestigkeit etwas und das Schwinden stark mindert. Al und gebundenes Wasser erhöhen die Feuerfestigkeit, Si und basierte Oxyde mindern sie. Der Einfluß der basierten Flußmittel wird von den wechselnden Mengen der Kieselerde oft völlig verdeckt, und es ist dann nicht möglich zwischen Schwerschmelzbarkeit und basierten Oxyden irgendein Verhältnis zu finden. Nur beim Vergleich von Tonen mit ähnlichem Al und Si-Gehalt wird die Wirkung der basierten Flußmittel deutlich. Alle untermitten Tone mit weniger als 50% Kieselerde, mehr als 30% Tonerde und mehr als 8—8,5% gebundenem Wasser schmolzen mit einer Ausnahme bei oder über Kegel 30—31. Der Gehalt an basischen Oxyden kann bei diesen hochfeuerfesten Tonen in gewissen Grenzen schwanken, aber da wo der Gehalt an Si vergleichsweise gering ist, kann der Gesamtbetrag von Kalk, Magnesia und Alkalien bis zu 5,8% betragen. Steigt der Gehalt an Si, bei entsprechendem Mindergehalt an Al, bis zu 60—80%, so schmilzt der Ton unter Sk 30, obwohl der Betrag an basischen Flußmitteln verhältnismäßig gering ist. Es scheint aber, daß Si das wichtigste Flußmittel ist, und daß sein Anteil darüber entscheidet, ob ein Ton feuerfest ist oder nicht. Eisen erniedrigt im allgemeinen die Feuerfestigkeit, besonders bei Gegenwart von Kalk und Magnesia; bei Abwesenheit derselben und unter oxydierenden Bedingungen ist es zweifelhaft, ob die Gegenwart von Eisen sehr nachteilig wirkt. Die Gegenwart von mehr als 5% TiO_2 wird als schädlich betrachtet, doch sind Tone mit 9% Titandioxyd bekannt, die bei hohem Al-Gehalt genügend feuerfest waren. Der Gesamtbetrag an K und Na scheint entgegen der allgemeinen Ansicht 4% übersteigen zu dürfen, ohne den Schmelzpunkt unter S.-K. 30 bis 31 zu bringen, und zwar scheint der Gesamtbetrag an Alkalien vom Gehalt an Si und Al abzuhängen. Das chemisch gebundene Wasser erlaubt ein schnelles Urteil über die Frage der Feuerfestigkeit eines Tones. Es scheint nämlich die Regel zu bestehen, daß bei Tonen mit mehr als 9% Wasser das Verhältnis $\frac{\text{Kegel}}{\text{Wasser}}$ ungefähr = 3 ist, bei 7—9% Wasser zwischen 3 und 4, im allgemeinen nahe bei $3^1/_2$, und bei weniger als 7% bei 4 liegt. Genau stimmt das nicht und die Methode ist stark empirisch, zieht man aber, falls die vollständige Analyse vorliegt, noch den Gehalt von Kieselerde und basischen Flußmitteln in Betracht, so läßt sich der Schmelzpunkt eines Tones annähernd schätzen. — Die Anwendung äußeren Druckes auf feuerfeste Tone bei hohen Temperaturen mindert die Feuerfestigkeit beträchtlich, ein Zusammenhang zwischen Schmelzpunkterniedrigung und Zusammensetzung der Tone hat sich hierbei jedoch noch nicht feststellen lassen, ein wesentlicher Unterschied besteht nur zwischen dem Verhalten von Tonen mit mehr Tonerde oder Kieselerde. Je größer der Gehalt an Al, um so größer die Wirkung der Belastung auf die Feuerfestigkeit, umgekehrt bei Si. (Refractory Materials: Fireclays, Analyses and Physical Tests. F. R. Ennos and Alexander Scott, H. M. Stationery Office, Kingsway WC 2; Special Reports on the Mineral Resources of Great Britain, Volume XXVIII.) V. [136]

Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. Im Gegensatz zu anderen Industrien haben die Normalisierungs- und Typisierungsbestrebungen in der feuerfesten Industrie sehr wenig Eingang gefunden. Hier ließe sich vieles vereinfachen. Technische Schwierigkeiten würden daraus nicht entstehen und vom wirtschaftlichen Standpunkte wäre eine solche Normalisierung von großer Wichtigkeit. Es werden zur Verwirklichung dieser Gedanken folgende Vorschläge gemacht: A für Normalsteine, B normale Formstücke großer und mittlerer Abmessungen, wozu auch Retorten, Glashäfen, Schmelztiegel usw. gehören, C kleine Formstücke und vereinzelt herzustellende größere Formstücke und endlich D für Mörtel. Die Gruppe A soll durch Trockenpressung, B durch Gießen, C durch Naßformung, der Mörtel D wie üblich hergestellt werden. Zur Trockenpressung der Gruppe A ist eine Feuchtigkeit des Gemenges von 5 bis 8% erforderlich, die entweder auf natürlichem Wege oder mit Benutzung einer Trockentrommel erreicht werden kann. Zur Vorzerkleinerung harter, großer Stücke wird ein Steinbrecher benötigt, ein Rundbeschicker führt 4 oder 5 verschiedene Materialien im gewünschten Volumverhältnis dem Kollergange zu und wandert durch ein Becherwerk in ein möglichst geräumiges Silo von mindestens einer Tagesleistung, um durch den höheren Druck der Masse die Feuchtigkeit auszugleichen und Luft zu entfernen. Zur Formgebung kommen ausschließlich hydraulische Pressen in Frage, die einen Druck von etwa 300 kg/qcm oder einen Gesamtdruck auf einen Ziegel von 100 000 kg ausüben müssen. Drei Arten hydraulischer Pressen sind hier empfehlenswert; die halbautomatische Presse, System Spengler, die halbautomatische Kreispresse, System Anti Dahl, und die Drehtischpresse. Letztere Pressenart soll die idealste sein, ihre Leistung kann mit etwa 1200 Steine für die Stunde angenommen werden. Die so hergestellten Steine brauchen nicht besonders getrocknet zu werden, sondern können sofort in den Ofen gelangen.

Digitized by Google

Als solcher wird ausschließlich der Tunnelofen empfohlen, dessen Leistung bei geringster und höchster Ausnutzung zwischen 15 000 bis 150 000, sogar 200 000 kg in 24 Stunden liegt. Der Wärmeverbrauch bei verschiedenen Öfen ist der folgende: Periodische Rundöfen von 120 cbm gebrauchten 1470 WE per kg Schamotteinsatz bei SK 11, gleiche Öfen mit 60 cbm 2160 WE bei SK 10, Gasringöfen 560 WE bei SK 10, Gastunnelofen ohne Sekundärluft 287 WE bei SK 16.

Die Vorteile der Trockenherstellung sind: Billige Anlagekosten, rationellste Erzeugung, bedeutend verkürzte Erzeugungszeit, keine Trockenschwindung der Ware, kantenscharfe und geradflächige Steine, was für fugenlose Vermauerung von Wichtigkeit ist. Der Mörtel wird von in den Formlingen eingepreßten Rillen aufgenommen. Man kann der Masse bei der Trockenpressung mehr Ton, weniger Schamotte zusetzen, wodurch eine größere Dichte, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel erzielt wird.

Wie erwähnt, sollen größere Formstücke gegossen werden, und zwar nach dem Dr. Weber'schen Gießverfahren. Vorteile dieses Verfahrens sind ihre billige und fehlerfreie Erzeugung, Bedienung nur durch einen Mann und geringe Anlagekosten. Nachteil ist, daß für jede besondere Masse passender Rhyolin gefunden werden muß, man wird dieserhalb auf den Erfinder angewiesen sein.

Für kleinere und solche Formstücke, die nur vereinzelt anzufertigen sind, käme die Handformung in Betracht. Hier hätte man die schon erwähnte trockene Aufbereitung mit Beschicker und Kollergang für Ton wie für die harten Materialien vorzusehen, ein Rotiersieb und entsprechend konstruiertes Walzwerk, dann eine Wage, einen Trockenmischer, Becherwerk, Naßmischer und Tonschneider. Für das Gemenge zu größeren Formstücken ist ein Maukraum erforderlich. Getrocknet werden die Formlinge in einer Tunneltrocknerei, die unmittelbar über dem Tunnelofen aufgebaut ist und so die Strahlwärme vom Tunnelofengewölbe genießt.

Über D, die Mörtelbereitung, ist nicht viel zu sagen. Die Anlage hierzu besteht aus Beschicker, Trockenkollergang, Becherwerk, Transportschnecke und einigen Silos. Ob hierfür eine selbständige Anlage Verwendung findet oder die Mahlgruppe ist eine Frage der Leistung.

Die Vorteile der vorgeschlagenen Arbeitsweisen werden folgendermaßen zusammengefaßt: Geringe Anlagekosten, übersichtliche Gebäudeanlage, billige Erzeugung, qualitativ hochwertigste Ware, Normalisierung in den Erzeugnissen und der Erzeugung. (A. Dahl, Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. Beitrag zur Normalisierung und Typisierung in der Schamottewarenindustrie. Keramische Fachgruppe des Deutschen Hauptverbandes der Industrie in Aussig. Vorträge. Heft 3). By. [2]

Feuerfeste Steine für Zementdrehöfen. In einem Drehrohrofen können drei verschiedene Hitzezonen unterschieden werden: 1. die Vorwärmezone, 2. die Sinterzone und 3. die Kühlzone.

In 1. wird eine Temperatur von 1000—1100° C, in 2. eine solche bis 1550° C erreicht. Während in 1. das Ofenfutter noch wenig von dem Brenngut beansprucht wird, hat es in 2. erheblich mehr Widerstand zu leisten. Die hier entstandenen Silikate üben eine große mechanische und chemische Wirkung auf die Steine aus, diese werden bei den hohen Temperaturen auch auf — wenn auch geringen — Druck beansprucht. In 3. übt der Klinker noch seine zerstörende Wirkung aus, bis er auf ca. 1000° abgekühlt ist.

Gemäß den drei Zonen bedarf man also drei verschiedener Sorten Steine als Ofenfutter.

Steine für die Vorwärmezone. Hier werden — da Korrosion und Temperaturschwankungen noch zu vernachlässigende Faktoren sind — Steine aus feuerfestem Ton empfohlen, die mindestens bei 1200° C scharf gebrannt sind. Am besten sichert man sich gegen die mechanische Abnutzung des Futters durch Gebrauch von Steinen mit feiner Textur und glatter Oberfläche. Enthalten sie Körner bis zu 1/4 Zoll Größe im Durchmesser, so sind sie zu diesem Zwecke unbrauchbar. Die Steine müssen bis zu den höchsten Temperaturen, die sie im Betrieb erreichen können, volumenbeständig sein. Daher enthalten solche Steine am besten einen großen Teil Schamotte oder freie Kieselsäure. Die Schamotte verdünnt den Ton und vermindert so das Schwinden. In einem halbsauren Stein wird die Volumenvermehrung der Kieselsäure dem Schwinden des Tones das Gleichgewicht halten.

Steine für die Sinterzone. Hier wäre das beste ein ganz basisches oder neutrales Material als Ofenfutter. Kalk ist jedoch nicht geeignet zur Steinverarbeitung und Magnesia konnte leicht den Mg-Gehalt des Brennproduktes auf eine ungewünschte Höhe stellen. An neutralen Materialien ist keines vollständig einwandfrei. Im allgemeinen werden daher in der Praxis Silikasteine und Steine aus feuerfestem Ton gebraucht.

Da das Material dieser Steine bei heller Glut von Zement angegriffen wird, so hat man versucht, sie nach dem Einsetzen in den Ofen mit einem Überzug von Zementklinker zu versehen. Ein besseres Resultat erzielt man oft dadurch, daß in den leeren Ofen gestreutes Kochsalz (common salt) bei folgender Temperatursteigerung bis zur Sintertemperatur in den heißesten Ofenteilen die Steine mit einer Glasur überzieht, die dann mit einer nachfolgenden Klinkermenge reagiert und so Steine und Klinker durch eine Schmelzschicht fest zusammenhält. Diese Glasur muß jedoch öfters erneuert werden.

Weitere Glasuren können dadurch erzielt werden, daß man den Kalk des Rohmehls eine Zeitlang mit dem Futter reagieren läßt, sei es dadurch, daß zunächst die Prozente an CaO erhöht werden, um sie dann wieder auf Normalgrenze zu stellen, sei es dadurch, daß die Ofentemperatur zuerst höher getrieben wird, bis der Überzug erreicht ist. Erzielt man eine solche Glasur, so kann ein weniger basisches oder sogar saures Futter benutzt werden, doch sonst nur ein basisches oder stark tonerdehaltiges. Die Steine enthalten gewöhnlich 25% Bauxit, so daß sie aus gleichen Teilen SiO_2 und Al_2O_3 bestehen, auf alle Fälle dürfen sie nicht weniger als 35% Al_2O_3 enthalten und müssen bei S.-K. 34 schmelzen. Die Steine sollen dicht sein, glatte Oberflächen besitzen und wenn sie Bauxit oder andere aluminiumhaltige Materialien enthalten, vor dem Gebrauch gebrannt sein. Die in England gebrauchten Steine enthalten 85% SiO_2 und nur 12% Al_2O_3.

Die benutzte Schamotte soll das 10-Maschensieb passiert haben. Die Brenntemperatur solcher Steine soll nicht unter S.-K. 11 (1320°), am besten bei Kegel 13 (1380°) liegen. Die Steine sollen von Hand eingestampft sein. Silikasteine werden nur mit einer schützenden Glasur gebraucht, jedoch nicht empfohlen. Halbsaure Steine sind besser, doch den tonerdereichen unterlegen. Bauxitsteine sind um so besser, je höher sie im Gehalt an Bauxit sind. Auch dürfen sie noch 25 bis 30% Ton als Bindemittel enthalten. Sie müssen jedoch vor Gebrauch gebrannt sein. Diaspor ist an Stelle von Bauxit vorzuziehen. In Amerika wird ein Material gebraucht, das hoch im Tonerdegehalt ist, „Suprafrax" genannt. Es schmilzt bei Kegel 37—38 (1825—1850°) und zeigt während 5 Stunden auf 1400° C erhitzt kein Schwinden. Die Schwindung bei einem Druck von 25 Pfund pro Quadratzoll 1,7 kg/qcm) und einer Temperatur von 1350° C während 1 1/2 Stunden beträgt weniger als 2%.

Steine aus geschmolzener Tonerde sind allgemein verbreitet. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 2000° C. Magnesit- und Dolomitsteine werden nicht empfohlen. Chromitsteine sind neutral, daher sehr geeignet. Ihr hoher Kostenpunkt verhindert jedoch ihre allgemeine Benutzung im Zementdrehofen. Kohlesteine sind gleichfalls neutral, doch sie würden im Ofen wegbrennen. Karborundsteine werden durch den Klinker zu schnell mechanisch zerstört. Die besten Steine sind solche, die aus einer Mischung von feuerfestem Ton und Schamotte bereitet sind mit einer schützenden Glasur aus Zementklinker. Ohne diese Glasur können Steine verwandt werden mit hohem Gehalt an Bauxit oder Diaspor, oder Steine aus geschmolzener Tonerde. Auch solche, die aus einer Mischung von Rohmehl und gebranntem Zement bestehen, sind im Gebrauch. Doch sollen sie viele Nachteile zeigen. Die Isoliersteine, die die Wärmeausstrahlung nach außen verhindern sollen, jedoch am besten unterbleiben, bestehen meistenteils aus Kieselgur.

Steine für die Kühlzone. Für die Abkühlzone sollten Steine aus feuerfestem Ton oder feuerfestem Ton und Schamotte verwandt werden. (Referat von Dr. Otto Bär in der Zeitschrift „Zement" 1924, Nr. 52, S. 684 nach The British Clay-Worker, October 15th, 1924, Vol. XXXIII, Nr. 390.) [138]

Das Mauern von Schachtöfen. (Mit Abb.) Für die Schachtöfen zum Brennen von Kalkstein in Zuckerfabriken verwendet man etwa 10—12 Steinsorten. Infolge der verschiedenen Abmessungen der Steine erhält man dabei unter Berücksichtigung der verschiedenen Steinqualitäten etwa 130 Steinpositionen. Es lassen sich aber solche Öfen unter Anwendung von nur 2 Steinformaten erstellen; wird noch die Anzahl der Steinsorten reduziert (z. B. 3 Sorten statt 10—12), so wird dadurch eine Verminderung der Positionen von 130 auf nur 6 erreicht.

Das Erbauen von Schachtöfen unter Anwendung von nur 2 Steinformaten basiert auf dem einfachen geometrischen Satz, wonach die Längenzunahme des inneren und äußeren Kreises eines Ringes gleich bleibt, wenn der Durchmesser des Ringes vergrößert wird. Mit anderen Worten ausgedrückt bedeutet es, daß falls der Ring, der durch einige Halbmesser in einzelne Teile zerlegt ist, auseinandergeschoben wird, so werden die Zwischenräume unter den einzelnen Sektoren rechteckig werden (vgl. nachstehende Abb.). Der mathematische Beweis

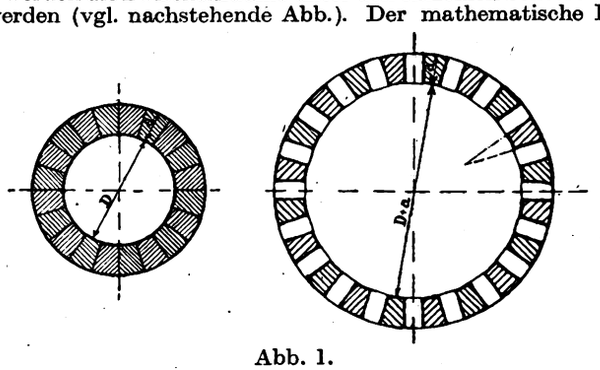


Abb. 1.

hierfür kann folgendermaßen geführt werden. D ist der Durchmesser des inneren Kreises einer Steinschicht und a ist deren Stärke. Dann ist die Länge des inneren Kreises $L = \pi D$, und diejenige des äußeren Kreises $l = \pi (D + a)$, Nun soll der Durchmesser um den Betrag d vergrößert werden, oder mit anderen Worten die Sektoren (also die Steine) sollen auseinandergeschoben werden. Dann sind die Längen der beiden vergrößerten Kreise gleich: $L_1 = \pi (D + d)$ und $l_1 = \pi (D + d + a)$. Es folgt hieraus, daß $L - L_1 = l - l_1$. Wird diese Folgerung für Mauern von Kalköfen angewendet, so sieht man, daß bei richtiger Wahl der Steinformate mit je einer Größe Keilsteine und Normalsteine der ganze Ofen aufgemauert werden kann. In der

Digitized by Google

heutigen Zeit der Normalisierung verdient der Vorschlag gewürdigt zu werden. (G. Groß, Kladka Schachtnich petschej, „Stroitelnaja Promyschlennost" 1924, Nr. 10, S. 686.) L. [92]

Oxydation der Tone beim Brennen. Durch die Versuchsabteilung des „Bureau des Mines" in Columbus (Ohio) wurden Forschungsarbeiten über den Einfluß der Absorption von schwefelhaltigen Gasen durch das Eisenoxyd der Tone beim Brennen der keramischen Erzeugnisse im Ofen vorgenommen und vollendet. Man hat sorgfältig die Veränderungen in der Natur und Menge des bei verschiedenen Temperaturen absorbierten Schwefels festgestellt und man fand, daß, wenn man die Temperaturen auf ungefähr 450° C trieb, ungefähr die Hälfte des Eisenoxydes in Ferrosulfat, ein lösliches Salz, welches dazu neigt, Auswitterungen zu bilden, umgewandelt wurde. Bei noch höheren Temperaturen verbindet sich ein Teil des Ferrosulfates und das ganze übrig gebliebene Eisen mit dem Schwefel zu einer löslichen Form. Diese Arbeit bildet einen Teil einer Untersuchung über die Einwirkungen der Oxydation auf die in verschiedenen Tonen enthaltenen Verunreinigungen und der als Brennmaterialien verwendeten Kohlen auf die Qualität der Produkte. Der Zweck der Untersuchung war, zu bestimmen, welches die für die Aufblähungen, die Schwindung, die Verkrümmung und die Entfärbung verantwortlichen Substanzen waren. (Nach einem Referat in „Revue des Matériaux de Construction et des Travaux publics" 1925, Nr. 2, S. 47. B. aus „Brick and Clay Record.) [198]

Der Einfluß der Mahldauer auf die Dichte von Quarz. Es ist bereits von verschiedenen Forschern, die ganz unabhängig voneinander arbeiteten, festgestellt worden, daß die Dichte der verschiedenen Quarzmodifikationen durch die Mahldauer des Quarzes wesentlich beeinflußt wird.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist der, die Richtigkeit der von Ray, Washburn und Navias gezogenen Schlußfolgerungen, unter Berücksichtigung der während des Mahlprozesses in das Material gelangten Verunreinigungen, zu prüfen.

Ray verwendete zu seinen Untersuchungen einen Silbersand. Er ließ ihn 15 Stunden lang in einem Achatmörser mahlen und fand, daß nach Ablauf dieser Zeit die Dichte um 4,17% abgenommen hatte. Er gibt als Ursache hierfür an, daß ein Teil des Quarzes in den glasigen Zustand übergegangen sei.

Washburn und Navias bestimmten die Dichte von geglühtem Kalzedon. Sie ließen das Material — ohne Angabe der Zeitdauer — in einem Achatmörser mahlen und fanden eine Zunahme der Dichte von 2%, die sie einer Elimination der submikroskopen Poren durch das Mahlen zuschrieben.

Um die beiden eben erwähnten Arbeiten zu prüfen, wurde ein Quarz folgender Zusammensetzung verwendet:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	Glühverlust
99,52%	0,12%	0,04%	0,01%	0,16%	0,04%	0,01%	0,14%	0,13%

Um die verhältnismäßig groben Quarzstücke zu zerkleinern, wurden sie in einem Eisenmörser gemahlen, das etwa abgesplitterte Eisen entfernt und das Produkt in zwei Fraktionen zerlegt: Fraktion A ging durch ein Sieb mit 64 Maschen pro Quadratzentimeter hindurch und blieb auf einem 576-Maschensieb zurück, Fraktion B ging durch ein 576-Maschensieb hindurch und blieb auf einem 1600-Maschensieb zurück. Beide Materialien wurden in einem Achatmörser mehrere Stunden gemahlen. Zunächst wurden die durch das Mahlen in dem Achatmörser in das Material gelangten Verunreinigungen und darauf die Dichte der gemahlenen und ungemahlenen Fraktionen bestimmt.

Achatmörser und Pistill wurden nach dem Mahlen von 3 g Substanz nach drei-, sechs- und neunstündigem Mahlen gewogen und zeigten einen geringen Gewichtsverlust, der indessen nicht als absolut quantitative Messung angesehen werden kann, da spätere Versuche wieder eine geringe Gewichtszunahme ergaben. Man suchte sich diesen Vorgang dadurch zu erklären, daß während des Mahlens unzählige mikroskopische Löcher in die Oberfläche des Achats eingegraben werden, die sich mit Quarzpulver füllen und bei weiterem Mahlen eine immer weitgehendere Abnutzung des Mörsers veranlassen.

Zur genauen Bestimmung der Dichte genügte ein gewöhnliches Pyknometer nicht, vielmehr wurde das schon von Washburn und Navias bei ihren Arbeiten mit Erfolg verwendete „Vakuum Pyknometer" benützt.

Die Bestimmungen der Dichte des ungemahlenen und gemahlenen Materials ergaben folgendes Bild:

	Ungemahlen	Nach 6stündigem Mahlen	Abnahme der Dichte
Fraktion A	2,6405	2,6350	0,2%
Fraktion B	2,6455	2,6290	0,6%

Aus den Dichten des ungemahlenen Materials ist ersichtlich, daß bei der Zerlegung des Quarzes in die Fraktionen A und B ein Zunehmen der Dichte von 2,6405 auf 2,6455 (0,2%) eingetreten ist. Scheinbar kann man annehmen, daß während des Mahlens von Fraktion A ihre Dichte ungefähr derjenigen der ungemahlenen Fraktion B gleichkommt, da die Durchmesser ihrer mittleren Korngrößen sich einander nähern.

Den Einfluß des beigemischten Achats auf die Dichte des gemahlenen Quarzes kann man aus folgender Formel berechnen:

$$\frac{W_1}{D_1} + \frac{W_2}{D_2} = \frac{W_1 + W_2}{D_3},$$

wobei W_1 das Gewicht des gemahlenen Quarzes, D_1 seine ursprüngliche Dichte, W_2 das Gewicht des beigemengten Achats von der Dichte D_2 und D_3 die unbekannte Dichte der entstandenen Mischung sind. Die ursprüngliche Annahme, daß bei den gemahlenen Fraktionen A und B die Abnahme der Dichte allein auf die Achatbeimengungen zurückzuführen sei, erwies sich als falsch, da in einem solchen Falle der Prozentsatz des Achats hätte bedeutend höher sein müssen.

Aus den Ergebnissen der Arbeit können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Dichte eines Quarzes hängt von seiner Korngröße ab. Alle genauen Bestimmungen der Dichte sollten deshalb immer unter Berücksichtigung der verwendeten Korngrößen gemacht werden.

2. Bis zu einer gewissen Grenze veranlaßt eine feinere Korngröße eine geringe Zunahme in der Dichte des Materials.

3. Längeres Mahlen von Quarz in einem Achatmörser veranlaßt eine Abnahme in der Dichte. Diese Abnahme ist aber zu groß, als daß man sie nur den Verunreinigungen zuschreiben könnte.

4. Vielmehr wird sie wahrscheinlich — wie auch Ray annimmt — durch Umwandlung von kristallinem Quarz in den amorphen Zustand hervorgerufen. Der Prozentsatz des so umgewandelten Materials ist allerdings nicht so bedeutend, wie Ray angibt, da er ja die während des Mahlens in das Material gelangten Verunreinigungen nicht berücksichtigte. (A. J. Dale, The Effect of Prolonged Grinding on the Density of Quartz. Trans. Cer. Soc. 1923/24, Heft 3, S. 211—216.) L. M. [177]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Lohnverhandlungen in der rechtsrheinischen bayerischen Tonindustrie sind durch den Landesschlichter auf unbestimmte Zeit vertagt worden, da der Schiedsrichter ohne nähere Prüfung der wirtschaftlichen Sicherheit zu einer Lohnerhöhung sich nicht entschließen wollte. [292d]

England. Einfuhr aus Deutschland. Die Einfuhr deutscher feuerfester Steine ist im Steigen begriffen. Durch Rundfrage bei den Verbrauchern ist festgestellt worden, daß diese Steine nicht etwa ihres billigen Preises wegen, sondern nur infolge ihrer besseren Qualität gekauft werden. Besonderer Beliebtheit erfreuen sich Steine, die aus Schamottefabriken in Stettin stammen. [292e]

Frankreich. Wirtschaftliche Fragen. In der Hauptversammlung des französischen Syndikats der Fabrikanten keramischer Erzeugnisse wurde über verschiedene, sich auf allgemeine Keramik beziehende Fragen berichtet, die jedoch auch für unsere Leser von Interesse sein dürften. Wir geben deshalb diesen Bericht an dieser Stelle wieder.

I. Zölle. Die Erfahrung zeigt, daß weder die heute gültigen, aus dem Jahre 1893 stammenden Zölle, noch die Tarifsätze, selbst die höheren, bei dem gegenwärtigen Stand der keramischen Industrie in Frankreich ausreichend sind. Auch die neuen Aufstellungen gewähren keinen richtigen Ausgleich.

Man muß die Zölle revidieren, neue Tarife aufstellen und unsere Zollgesetze unserer keramischen Industrie anpassen und mit neuen Spezifikationen und neuen geeigneten Sätzen versehen.

Auf die ausdrückliche Bitte der Ministerien für Handel und Gewerbe haben wir mit viel Sorgfalt und Mühe das Studium der neuen Zolleinteilung und der neuen Zollsätze unternommen. Unsere Vorschläge haben einen ungeteilten Beifall bei allen Verbänden und Zweigvereinen der keramischen Industrie und bei den Handelskammern gefunden. Auch die Öffentlichkeit hat sie sich zu eigen gemacht. Die Zollkommission in der Deputiertenkammer hat nach Mitteilung des Vorsitzenden dieser Kommission M. Haudos, der sich der keramischen Industrie immer sehr annimmt, diese Vorschläge ratifiziert.

II. Deutsch-französische Wirtschaftsverhandlungen. Das Syndikat hat mit der äußersten Energie zu verhindern gesucht, daß die deutschen Fabrikanten bei der Einfuhr das Meistbegünstigungsrecht genießen. Der gegenwärtige Minimaltarifsatz, der den heutigen Produktionsverhältnissen keineswegs entspricht, würde den Ruin der keramischen Industrie im Osten und Norden Frankreichs und gleichzeitig ein Wiedererstarken der ausländischen Konkurrenz hervorrufen. Auch würde dieses eine große Herabdrückung der Preise und eine Verringerung der Produktion unserer Werke, welche augenblicklich eine schwere industrielle Krise zu durchleben haben, zur Folge haben.

Die Sachverständigen der keramischen Industrie (M. Yeatman, Vorsitzender der französischen Sachverständigenkommission, M. Guérineau, Sachverständiger für die Bau- und feuerfesten Produkte und andere) konnten die Versicherung der französischen Unterhändler erlangen, daß man Deutschland keinen Vorteil gewähren werde, ohne die Zustimmung der Interessenten zu haben und daß der Minimaltarif, wenn er den Deutschen überhaupt bewilligt würde, so bemessen wird, daß die Existenz der französischen keramischen Industrie hierbei gesichert wird.

Besonders hervorzuheben ist, daß der Vorsitzende der Delegation M. Yeatman seine Autorität, seine Tatkraft und sein unvergleichliches Wissen in der Verteidigung der keramischen Industrie Frankreichs bewiesen hat.

Digitized by Google

III. Deutsche Naturalreparationslieferungen. Die Gefahren, von welchen die keramische Industrie Frankreichs im Laufe dieses letzten Jahres am meisten bedroht wurde, und die noch nicht vollständig behoben sind, bilden die Reparationsbestimmungen für Warenlieferungen, wenn die deutsche keramische Industrie die alleinige Versorgung der befreiten Gebiete und eines großen Teiles des nationalen Marktes bekommt.

Die keramische Industrie Frankreichs muß sich hierbei einen gesetzmäßigen und genügenden Anteil bei den Wiederherstellungsarbeiten und auf dem nationalen Markte vorbehalten, um ihre Lebensfähigkeit während der kritischen Periode, die sie augenblicklich durchmacht, als Folge der eingestellten Bauten und der Vergrößerung der Produktion, die durch das Hinzukommen der elsaß-lothringischen Werke hervorgerufen ist, sowie durch die freie Einfuhr der Saarprodukte, zu erhalten.

Wir arbeiten ständig daran, die Aufmerksamkeit des Ministers der befreiten Gebiete auf die Vorsichtsmaßregeln zu lenken, welche unternommen werden müssen hinsichtlich der Einfuhr der keramischen Erzeugnisse deutscher Herkunft nach Frankreich, die nach den Reparationsbestimmungen in natura geliefert werden müssen. Auch machen wir ihn auf die Bestimmungen aufmerksam, welche unbedenklich sind, um die Existenz der keramischen Industrie Frankreichs aufrechtzuerhalten." [293]

Tschechoslowakei. Lage der feuerfesten Industrie. Einem in der Allg. Tonind.-Ztg. 1925, Heft 28—30 erschienenen Bericht der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie entnehmen wir folgendes: Die verzweifelte Lage der grobkeramischen Industrie in der Tschechoslowakei, auf welche schon wiederholt hingewiesen wurde, hat sich auch im Jahre 1924 nicht geändert, obwohl kaum in einem Staate die Produktionsverhältnisse für die keramische Industrie so günstig sind, wie in der Tschechoslowakei. Die Ursachen dafür, daß unsere grobkeramische Industrie keine Besserung ihrer Verhältnisse erfährt, sind mannigfacher Art.

Der Absatz der grobkeramischen Industrie ist einerseits von dem Gedeihen der anderen, ihr Material verwendenden Industrien, vor allem von dem Schicksal der Eisen- und Glasindustrie abhängig und wird andererseits von den allgemeinen Wirtschaftsverhältnissen beeinflußt, welche in der Bautätigkeit zum Ausdruck kommen. Wenn es der Eisen- und Glasindustrie schlecht geht und die Bautätigkeit fehlt oder sehr schwach ist, dann hat auch die grobkeramische Industrie wenig oder gar nichts zu tun.

Auf das Jahr 1924 hat die gesamte Volkswirtschaft große Hoffnungen gesetzt, welche sich leider nicht erfüllt haben. Auch das Jahr 1924 muß zu den Krisenjahren gerechnet werden, wenn auch in einzelnen Industriezweigen eine Besserung eingetreten war. Die für die grobkeramische Industrie als Abnehmer in Betracht kommenden Industriezweige haben eine Besserung ihrer Lage nur in dem beschränktesten Ausmaße erfahren. Dies gilt hauptsächlich von der Glasindustrie, die im Jahre 1924 eine etwas bessere Beschäftigung aufwies. Die sogenannte Schwerindustrie lag vollkommen darnieder, mußte ihre Erzeugung stark einschränken, vielfach sogar ganz einstellen.

Wenn man nach den Ursachen der Wirtschaftskrise im Jahre 1924 forscht, so erkennt man, daß die tschechoslowakische Wirtschafts- und Steuerpolitik, die hohen sozialen und anderen öffentlichen Lasten, vor allem die Schuld am wirtschaftlichen Niedergange tragen.

Betrachtet man die einzelnen Industriezweige, welche der grobkeramischen Industrie angehören, so ergibt sich folgendes Bild:

Die Industrie zur Herstellung feuerfester Produkte (Dinas-, Silika-, Schamottesteine, Retorten, Muffeln, Schmelztiegel usw.) hatte im Jahre 1924 keine Besserung ihrer Lage erfahren. Der Absatz stockte. Die Fabriken waren kaum mit 40—50% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt, kleinere Werke wiesen einen noch viel geringeren Beschäftigungsgrad auf. Sie konnten nur wenige Tage der Woche arbeiten und werden vermutlich genötigt sein, ihren Betrieb ganz still zu legen. Die Lager sind voll mit Materialien zu hohen Herstellungskosten, die Geldknappheit macht sich immer unangenehmer fühlbar, die Ware muß zu Verlustpreisen abgegeben werden. Verhältnisse, die sich für die Dauer nicht halten lassen.

Die Tongruben, welche sich hauptsächlich in der Gegend von Wildstein bei Eger befinden und vorzügliches Material für die feuerfeste und Steingutindustrie sowie für alle anderen keramische Waren erzeugenden Industrien liefern, hatten im Jahre 1924 einen schweren Kampf mit den hervorragenden Tonwerken Deutschlands. Nur zur Zeit der Ruhrbesetzung war es unseren Tonwerken gelungen, in der Schweiz, Elsaß, Belgien und Italien mit den deutschen Tonwerken in Wettbewerb zu treten. Nach Eintritt konsolidierter Verhältnisse in Deutschland wurden unsere Tongruben aus dem weiteren Auslande immer mehr zurückgedrängt, so daß ihnen nurmehr der Absatz im Inlande und in Deutschland selbst geblieben ist. Von der gesamten Tonproduktion werden kaum 30% im Inlande abgesetzt, während zwei Drittel ins Ausland abgesetzt werden müssen, wenn die Tonförderung rationell sein soll. Der Einfuhr hiesiger Tone stellt sich Deutschland ebenso entgegen wie der Einfuhr von Kaolinen. Auch die Einfuhr von Ton unterliegt in Deutschland dem Bewilligungsverfahren, welches für die Lieferanten und Bezieher mit viel Zeit, Geldaufwand und vielen Unannehmlichkeiten verbunden ist.

Mit den Ein- und Ausfuhrangelegenheiten hat sich die keramische Fachgruppe im laufenden Jahre sehr eingehend beschäftigt. Die statistischen Ziffern über Ein- und Ausfuhr keramischer Rohmaterialien und Erzeugnisse wurden in eigenen Tabellen vierteljährlich den Firmen durch Rundschreiben bekanntgegeben.

Besonders bemüht hat sich die Institution um die Freigabe der Ausfuhr von Ton, Kaolin und Quarzit, aber auch um die Freigabe der Einfuhr der Fertigfabrikate ins Ausland. Die Bemühungen um die Frage der Ausfuhr von Quarzit waren besonders große und haben zu wiederholten Enqueten im Handelsministerium Anlaß gegeben. Schließlich wurden die Quarzitvorräte in der Tschechoslowakei festgestellt und ist entschieden worden, daß amorpher Quarzit nur in beschränktem Maße, Felsquarzit unbeschränkt ausgeführt werden könne. Gegenwärtig ist die Ein- und Ausfuhr keramischer Rohmaterialien und Fertigfabrikate bis auf den Quarzit vollkommen frei. Die Rohmaterialien sind auch zollfrei, während die Fertigfabrikate den betreffenden Zollsätzen des Zolltarifes unterliegen.

Handelsverträge sind im abgelaufenen Jahre mit folgenden Ländern in Kraft getreten: Portugal, Island, Vereinigte Staaten von Amerika, Griechenland, Norwegen, Holland, Litauen.

Das von den einzelnen Industriezweigen entrollte Bild ist sehr betrüblich. Es müßte aber nicht so sein, wenn die grobkeramische Industrie die Förderung erfahren würde, auf die sie mit Recht seit Jahren Anspruch erhebt. Ihre Betriebe sind mit guten Maschinen und Einrichtungen versehen, ihre Leistungsfähigkeit ist groß. Die Rohmaterialien der keramischen Industrie (Ton, Kaolin, Quarzit, Feldspat, Kohle usw.) finden sich in reichen Mengen in der Tschechoslowakei. Günstigere Produktionsbedingungen kann man sich kaum denken. Die Produktion selbst aber und der Absatz leiden unter den großen Kosten, welche damit verbunden sind. Hohe, durch die Kohlensteuer bedingte Kohlenpreise, unverhältnismäßig hohe Eisenbahn-, Post-, Telegraphen- und Telephongebühren, Steuern und Umlagen in beispielloser Höhe verteuern die Produktion, verhindern den Absatz im Inlande, hohe Zölle und das noch immer bestehende Bewilligungsverfahren für Ein- und Ausfuhr hemmen den Absatz nach dem Auslande. [292g]

Vereinigte Staaten. Magnesitstatistik. Aus den amerikanischen Magnesitgruben wurden 1924 gefördert 100 413 t Rohmagnesit im Werte von 789 728 Doll., das sind der Menge nach 32% und dem Werte nach 28% weniger als 1923. Der Preis für rohe, nicht kalzinierte Ware ist etwas gesunken. Die Gewinnung von Rohmagnesit in Kalifornien betrug 1924 47 537 t, und der Wert je Tonne wird schätzungsweise auf 13,67 Doll. angegeben. In den letzten 6 Jahren zeigte die amerikanische Magnesitgewinnung bzw. Einfuhr folgendes Bild:

Jahr	Amerikan. Produktion	Einfuhr	Jahr	Amerikan. Produktion	Einfuhr
1919 . .	156 226 t	25 321 t	1922 .	55 790 t	217 861 t
1920 . .	303 767 t	63 110 t	1923 .	147 250 t	151 002 t
1921 . .	47 904 t	65 569 t	1924 .	100 413 t	129 576 t

[292i]

— **Bauxitstatistik.** Die Bauxitgewinnung in den Vereinigten Staaten von Amerika betrug 1924 346 553 t im Werte von 2 131 908 Doll., das ist eine Abnahme um 34% der Menge und um 32% dem Wert nach gegenüber 1923. Die Einfuhr belief sich 1924 auf 261 974 t gegenüber 119 020 t 1923. Ausgeführt wurden 77 065 t 1924 und 78 560 t 1923. Den Verkauf amerikanischen Bauxits an die einzelnen Industrien zeigt folgende Aufstellung:

	1924	1923
An die Aluminiumindustrie	225 774 t	380 520 t
An die Chemische Industrie	53 859 t	68 870 t
An die Schleifmittel-, Zement- und die Industrie feuerfester Produkte	66 920 t	73 300 t
Summa:	346 553 t	522 690 t

[292h]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut aller Art. (Abb. 1.)

Das Verfahren geht in der folgenden Weise vor sich: Ist der dem Ofen aufgegebene Bauxit oder ähnlicher Stoff mit Hilfe des elektrischen Stromes geschmolzen, und hat sich unter der Arbeitselektrode ein genügend großer Sumpf flüssigen Korundes gebildet, so wird die Arbeitselektrode hochgezogen und auf einer der Laufschienen soweit seitlich verschoben, daß der Raum über dem Ofen frei wird. Nunmehr wird eine bereitgehaltene und fertig angeschlossene Schöpfelektrode bis zur Mitte des Ofens befördert und langsam in das Bad niedergelassen, damit letzteres wieder vollkommen flüssig wird und die Schöpfelektrode selbst sich erhitzt. Diese Schöpfelektrode wird nun so tief in das Bad eingetaucht, bis sich die in ihr angeordneten Hohlräume mit der geschmolzenen Masse völlig angefüllt haben.

Digitized by Google

Ist das erreicht, so wird die Schöpfelektrode langsam wieder hochgezogen, beiseite geschoben und an ihre Stelle kommt sofort wieder die Normalelektrode in Betrieb. Abb. 1 veranschaulicht eine Elektrode, die zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Normalsteinen geeignet ist. Die Hohlräume werden radial angeordnet, die eine nach der Elektrodenmitte zu liegende Seite wird durch einen gemeinsamen Stempel *t* gebildet. Er wird erst dann in die Schöpfelektrode niedergedrückt, sobald die einzelnen Hohlräume mit flüssigem Gut angefüllt sind. Das Gut fließt durch die Öffnung *p* in das Innere ein, während beispielsweise die als Ventil dienende Kugel *r* den Auslauf des Gutes verhindert. Die Kugel *r* kann ebenfalls aus Korund bestehen und wird erst im letzten Augenblick in das Innere der Schöpfelektrode eingeworfen. (DRP. 412 395. Kl. 80b. Pat. v. 1. 4. 1924 ab. Ausgeg. 21. 4. 1925. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik und Fritz Frenzel in Dessau.)

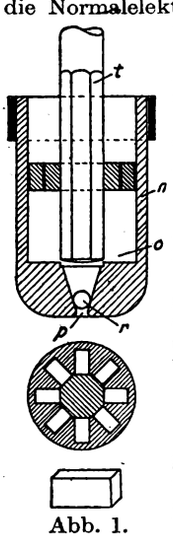


Abb. 1.

Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut aller Art. (Zusatz zum Pat. 412 395.)

Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut aller Art nach Pat. 412 395, dadurch gekennzeichnet, daß schwer schmelzbares oder ähnliches Gut mittels eines mit entsprechend vorbereiteten Hohlräumen versehenen Formkörpers in ein Feuerbad, in eine flüssige Schmelze oder dgl. eingetaucht wird und darin so lange verbleibt, bis das zu behandelnde Gut gesintert oder geschmolzen ist und sich in die entsprechenden Formen einfügt. — Das Verfahren kann in der Weise vor sich gehen, daß in einem elektrischen Schmelzofen beispielsweise Tonerde zum Schmelzen gebracht wird. Der mit den entsprechenden Hohlräumen versehene Formkörper wird nunmehr, nachdem das zu behandelnde Gut in die Hohlräume eingebracht ist, in die Schmelze eingetaucht und, sobald der Zweck, die Sinterung und Schmelzung mit gleichzeitiger Formung, erreicht ist, emporgezogen. (DRP. 412 396. Kl. 80b. Pat. v. 3. 4. 1924 ab. Längste Dauer: 31. 3. 1942. Ausgeg. 18. 4. 1925. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik und Fritz Frenzel in Dessau.)

Verfahren zur Aufbereitung von Magnesiten und anderen magnesiareichen Massen.

Zwecks Herstellung von hochfeuerfesten und wetterbeständigen Magnesiterzeugnissen wird das Gestein oder die Masse nach Austreibung der etwa vorhandenen Kohlensäure mit Säuren behandelt, welche mit Kalzium wasserlösliche Verbindungen bilden. Es gelingt dadurch ohne weiteres, den Überschuß an Kalk genau im gewünschten Maße zu entfernen, was für die Herstellung gut haltbarer Magnesitsteine und anderer gesinterter Magnesiterzeugnisse insofern von Bedeutung ist, als der Kalkgehalt der zu verarbeitenden Gesteine oder Massen etwa 3% nicht wesentlich übersteigen soll. Enthalten die zu behandelnden Gesteine oder künstlichen Massen sehr viel Kalk, so werden die Massen vorerst in bekannter Weise mit Chlormagnesiumlauge behandelt, bis der weitaus größere Teil des Kalkgehaltes, beispielsweise bis zu einem Gehalte von etwa 10%, entfernt ist. Die so vorbehandelte Masse wird mit Säure nachgewaschen, bis der Kalkgehalt auf etwa 2—3% sinkt. (DRP. 412 397. Kl. 80b. Pat. v. 26. 1. 1924 ab. Ausgeg. 20. 4. 1925. Firma Rombacher Hüttenwerke und Jegor Bronn in Hannover.)

Verfahren zum Brennen von keramischen Massen in Tunnelöfen.

Keramische Massen, welche in den oberen Zonen von Tunnelöfen gebrannt werden, bekommen leicht Pocken und Blasen, die oft auf Einschlüsse von kleinen Kohlenstoffteilchen zurückzuführen sind. Diese rühren von unvollkommener Verbrennung der Ofengase in Nähe der Decke des Tunnelofens her. Gemäß der Erfindung wird nun an diesen Stellen erwärmte Luft eingeführt, welche dort die in den Rauchgasen enthaltenen, noch nicht verbrannten Bestandteile verbrennt. Die Pocken- oder Blasenbildung findet dort statt, wo die Poren des Gutes sich zu schließen beginnen. Die Lage dieser Stelle kann durch Temperaturmessungen festgestellt werden. (DRP. 412 401 Kl. 80c. Pat. v. 22. 2. 1923 ab. Ausgeg. 18. 4. 1925. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. A.-G. in Berlin.)

Verfahren zur Herstellung von hitzebeständigem Material.

Das Ausgangsmaterial, z. B. Bauxit, wird fein gemahlen und mit ebenfalls fein gemahlenem, kohlenstoffhaltigem Material, wie zerkleinertem Holz (z. B. 2 Teile Holz, 1 Teil Bauxit) innig gemischt. Dieses Gemisch wird in einer oxydierenden Atmosphäre geröstet, und zwar bei einer Sinterungstemperatur, die dicht unter der Schmelztemperatur liegt. Schließlich werden die so erhaltenen Körper bis auf den gewünschten Feinheitsgrad gemahlen. Das so gebildete hitzebeständige Material besteht aus Körnern von in hohem Grade unregelmäßiger Gestalt mit rauhen Oberflächen, die sehr geeignet sind, unter Druck aneinander zu haften und einen Körper mit einem sehr großen Gehalt an Hohlräumen zu bilden, so daß das Material sehr schwammig ausfällt. Die hitzebeständigen Eigenschaften sind viel größer als diejenigen des Materials, aus dem sie hergestellt sind, man kann sie in loser Form verwenden oder zu Ziegeln oder Blöcken oder sonstigen Körpern pressen. (DRP. 412 644. Kl. 80b. Pat. v. 2. 9. 1921 ab. Ausgeg. 23. 4. 1925. Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 13. 2. 1915. Louis Philip Kraus jr. in New York.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Dinassteine. Pearce & Partners, Ltd. und J. Wilson. Britisches Patent 193 999 vom 8. 12. 1921.

Kleine Mengen von Kaolin und Kalk werden zu Dinasstein, Ganister oder anderem, zur Herstellung von Dinassteinen dienendem Material zugesetzt. Günstige Verhältnisse sind 96% Kieselerde, 2½% Kaolin und 1½% Kalk. Kaolin und Kalk werden in dem Wasser angerührt, mit dem die gemahlene Kieselerde plastisch gemacht wird.

Dolomitsteine. T. Hodson, J. Hodson, W. Hodson und T. A. Hodson. Britisches Patent 193 576 vom 17. 12. 1921.

Feuerfeste basische Steine, Ofenfutter, Retorten usw. werden hergestellt durch Brennen von Formlingen aus Dolomit, Magnesit oder Magnesiakalkstein unter Zusatz von kleinen Mengen (ca. 15%) von plutonischem Gestein und in gewissen Fällen von etwas basischem Eisenerz und etwas Wasser bei 2000°. Geeignete plutonische Gesteine sind die Peridotite (einschl. Diorite und Gabbro), Dolerite (einschl. Basalte), Serpentine, Trachyte, Andesite, Tachylyte, Eurite und Rhyolite. Wenn Gesteine der beiden letzten Klassen verwendet werden, oder wenn der Dolomit mehr als 1% SiO_2 oder 57% $CaCO_3$ enthält, so ist 3% basisches Eisenerz, z. B. Titaneisenerz, Magnetit, Hematit oder Gothit zuzusetzen.

Basische feuerfeste Masse. Albert P. Meyer. Amerikanisches Patent 1 483 468 vom 12. 2. 1924.

Die basische feuerfeste Masse besteht aus gebrannten gleichförmigen Körnern aus basischer Magnesiamasse, die genügend Flußmittel enthält, um ein Zusammenbinden der Körner bei offenen Herdofentemperaturen zu bewirken.

Basische feuerfeste Masse. Albert P. Meyer. Amerikanisches Patent 1 483 469 vom 12. 2. 1924.

Die basische feuerfeste Masse für offene Herdöfen besteht aus scharfeckigen und flachflächigen, gleichförmigen, gebrannten Körnern aus Dolomit und soviel Bindemittel, daß die Körper bei der Temperatur der offenen Herdöfen zusammenbacken.

Magnesia-Tonerdeprodukte. R. C. Purdy, M. F. Beecher und A. A. Klein. Kanadisches Patent 229 902 vom 27. 3. 1923.

Ein Gemisch von MgO-Körnern mit fein zerteiltem Al_2O_3 wird unterhalb des Schmelzpunktes der letzteren erhitzt, so daß sich $MgOAl_2O_3$ bildet.

Feuerfeste Gegenstände. Metal & Thermit Corporation, V. St. A. Französisches Patent 576 489 vom 30. 1. 1924.

Rutil wird mehr oder minder fein gemahlen und dann auf mehr als 800° betragende Temperaturen erhitzt. Aus Körnern des Erzeugnisses von gleicher oder verschiedener Feinheit formt man, gegebenenfalls unter Verwendung von Wasser, Ton, Al_2O_3, Wasserglas o. dgl. als Bindemittel, Gefäße und brennt diese. Statt ausschließlich Rutil zu verwenden, können auch Gemische von Rutil und anderen hitzebeständigen Stoffen, wie ZrO_2 benutzt werden, doch soll Rutil in überwiegender Menge vorhanden sein.

Behandeln von Rutil oder Titandioxyd. Metal & Thermit Corporation, V. St. A. Französisches Patent 576 490 vom 30. 1. 1924.

Die genannten Stoffe werden, wenn erforderlich, gemahlen und in einer neutralen oder reduzierenden Atmosphäre geglüht. Bei Glühtemperaturen unter 800° muß die Atmosphäre reduzierend sein, bei 800—1000° genügt eine sauerstofffreie Atmosphäre beliebiger Art; wird im elektrischen Lichtbogen erhitzt, so ist Abschluß von O_2 nicht mehr nötig. Im letzteren Fall schmilzt die Masse. Das Erzeugnis besitzt schwarze bis schwarzgraue Farbe und zeichnet sich durch gute Leitfähigkeit für Elektrizität und Wärme aus.

Feuerfeste Gefäße für geschmolzene Metalle. E. W. Hale. Kanadisches Patent 229 316 vom 6. 3. 1923.

Die Auskleidung eines Gefäßes für geschmolzene Metalle besteht aus Steinen, die wenigstens 30% Cr enthalten. Die Oxydschicht, die sich auf der Oberfläche der Auskleidung bildet, schützt diese vor Korrosion.

Feuerfester Zement. W. F. Rochow. Kanadisches Patent 229 684 vom 20. [illegible] 1923.

Der feuerfeste Zement besteht aus gepulvertem SiO_2-Gestein, kalziniertem SiO_2 und trockenem, gepulvertem Na_2SiO_3.

Muffel-Tunnelofen. Thure Larsson. Amerikanisches Patent 1 485 118 vom 26. 2. 1924.

Der Tunnelofen besteht aus zwei parallelen Außenwänden, die die Ofenräume einschließen, durch welche die zu brennenden Waren hindurchbewegt werden. Im Innern des Ofens befindet sich eine Verbrennungskammer, neben der eine Luftleitung liegt. Die durch diese zirkulierende Luft nimmt Hitze von der Verbrennungskammer auf und führt sie indirekt zu dem Brenngut.

Künstliches Magnesiaspinell. Frank J. Tone. Amerikanisches Patent 1 448 010 vom 22. 5. 1923.

Der Magnesiaspinell wird hergestellt durch elektrisches Schmelzen einer Mischung von Erzen, die Magnesia und Tonerde enthalten, und einem Reduktionsmittel bei einer Temperatur, die genügt, die Erze zu schmelzen und einen Teil der Verunreinigungen in den Erzen in metallische Form zu reduzieren, durch Kühlen des geschmolzenen Produktes und Abscheiden der metallischen Verunreinigungen.

Brennkapselaufbau. Frank J. Tone. Amerikanisches Patent 1 448 011 vom 22. 5. 1923.

Zur Aufnahme der Brennkapseln dient ein Gestell, das aus einem Material besteht, welches feuerfester ist als das der Brennkapseln selbst.

Digitized by Google

II. Patentanmeldungen.

12 m, 6. V. 19 510. Dr.-Ing. Hugo Vierheller, Zschornewitz, Bez. Halle. Verfahren zur Herstellung von Korund im elektrischen Schmelzofen. 23. 9. 1924 (23. 7. 25.)[1])

80 a, 13. A. 39 197. Ambi Verwaltung Kommanditgesellschaft auf Aktien, Berlin. Mit Druckluft betriebene Stampfeinrichtung zur Herstellung von Beton- oder Kunststeinwaren. 15. 1. 23 (9. 7. 25).

80 a, 9. N. 22 708. Rodolphe Navet, Tubize, Belg.; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Stempelvorrichtung für Pressen aller Art. 28. 12. 23. Belgien 23. 8. 23. (23. 7. 25.)

80 b, 18. W. 65 760. Dipl.-Ing. Carl Ehrenberg, Hermann Wiederhold, Fürstenwalde, Dr. Carl Krug, Moselstr. 9, Dr. Max Gerhard Holsboer, Hertelstr. 6, Berlin-Friedenau, Dipl.-Ing. Karl Fischer, Berlin-Zehlendorf, Blumenthalstraße 1, Studiengesellschaft für Ausbau der Industrie m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von porösen Steinen oder Metalloxyde oder Metalle enthaltenen Steinen. 19. 3. 24. (23. 7. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

80 b, 8. O. 14 296. Orqualin-Gesellschaft m. b. H. Nürnberg, Sitz Jena, Rückersdorf, Mfr. Verfahren zur Herstellung von Produkten aus Speckstein. 5. 6. 24. (23. 7. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 l, 915 173. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastr. 130. Formstein für die innere Ausmauerung der Feuerkammer von Kohlenstaubfeuerungen. 2. 6. 25. R. 63 776.

24 l, 915 174. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastr. 130. Ausbildung der Steine für die innere Ausmauerung der Feuerkammer von Kohlenstaubfeuerungen. 2. 6. 25. R. 63 777.

80 a, 915 629. Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. Zweiteilige Mischtrommel. 2. 3. 25. H. 104 373.

80 a, 915 630. Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. Beschickungsvorrichtung für Mischtrommeln. 2. 3. 25. H. 104374.

80 c, 916 005. E. Arnold Schwerdtfeger, Meißen i. S. Zwischenlage zum Brennen von Gegenständen aus keramischen Materialien, beispielsweise Porzellan, Steingut oder dergl. 6. 6. 25. Sch. 84 542.

80 c, 916 154. Lipp. Maschinenfabrik u. Eisengießerei Gebr. Sundermann & Co., Lage i. L. Feuerschachtabdichtungsventil für Ziegeleiringöfen. 19. 5. 25. L. 56 763.

80 c, 916 354. Gebr. Simson, Gotha. Schamottekapsel zum Brennen keramischer Gegenstände. 11. 6. 25. S. 57 875.

Bücherschau.

Schamotte und Silika, ihre Eigenschaften, Verwendung und Prüfung. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit 75 Abb. im Text, 4 Tafeln und 43 Zahlentafeln. Leipzig 1925. O. Spamer. Preis geheft. ℳ 24,—, geb. ℳ 27,—.

Im Schrifttum über feuerfeste Baustoffe nimmt die vorliegende Neuerscheinung eine Sonderstellung ein. Die Werke, die bisher über diesen Gegenstand erschienen sind, betonen fast ausschließlich die Herstellung der Erzeugnisse, ohne ausreichend auf ihre Eigenschaften einzugehen. Gerade aber diese sind wichtig, und in keinem Gebiete dürften wohl die Ansprüche an eine bestimmte Art von Erzeugnissen in den verschiedenen Verwendungsgebieten so sehr schwanken, wie gerade bei den feuerfesten Baustoffen für industrielle Öfen. Diese Lücke wird von Herrn Litinsky mit seinem neuen Buche ausgefüllt und man muß sagen, in recht vollständiger Weise. Der Aufbau des Buches ist klar und übersichtlich.

Eine kurze Einleitung führt in die Kenntnisse der hauptsächlichsten Arten der feuerfesten Erzeugnisse ein. Hier wäre es wohl wünschenswert gewesen, daß die Verdienste Wernickes um die Aufklärung der Grundlagen für die Silikastein-Herstellung hervorgehoben worden wären.

Das Werk selbst zergliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil sind die Eigenschaften auf Grund chemischer und physikalischer Gesichtspunkte im einzelnen erläutert, im zweiten Teil ist die Verwendung in den verschiedenen Industriegebieten, die auf Anwendung von feuerfesten Erzeugnissen angewiesen sind, behandelt, und der dritte Teil enthält die Untersuchungsmethoden. Ein sehr reichhaltiger, namentlich auch das ausländische Schrifttum berücksichtigender Literaturnachweis beschließt das Werk.

Das Buch von Herrn Litinsky ist warm zu begrüßen. Es ist vor allem geeignet, die notwendige Brücke zwischen Hersteller und Verbraucher von feuerfesten Produkten zu schlagen. In manchen Industriezweigen, die sich feuerfester Materialien bedienen müssen, mangelt es oft am Verständnis zwischen Hersteller und Verbraucher. Sie sprechen gewissermaßen verschiedene Sprachen. Gerade in dieser Beziehung wird das Litinsky'sche Buch den Dolmetsch spielen können und damit großen Nutzen für beide Teile stiften.

Dr. Gustav Keppeler. [297]

Lehrbuch der Keramik. Eine Darstellung der keramischen Erzeugnisse in ihrem technischen Aufbau. Von Dr. H. Hecht. Mit 96 Abb. VIII und 336 Seiten. Berlin und Wien 1923. Urban und Schwarzenberg. Preis: geheftet ℳ 5,55, gebunden ℳ 6.75.

Das Wort „Keramik" ist griechischen Ursprungs. Im alten Hellas hieß „Kerameus" Töpfer und „Keramos" bezeichnete sowohl das Erzeugnis wie den Rohstoff des Töpfers. „In der Neuzeit verbindet sich mit dem Wort Keramik als der Bezeichnung für die handwerkliche und gewerbliche Töpferkunst auch der Begriff der wissenschaftlichen Forschung; deshalb ist uns die Keramik nicht nur die Kunst der Tonbildnerei, sondern auch die Lehre von der Zusammensetzung, von den Eigenschaften und von der Anwendung des Tones zur Herstellung geformter und danach zwecks Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ihrer Gestalt gebrannter Erzeugnisse." Mit anderen Worten bedeutet die Keramik nach dieser Definition die Tonindustrie. Das Gebiet der feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse geht aber viel weiter, weil außer den Tonen eine Reihe anderer Stoffe hierbei verwendet wird. Die Amerikanische Keramische Gesellschaft geht noch weiter, indem sie in den Bereich ihrer mit Keramik bezeichneten Tätigkeit auch die Zement-, Glas-, Emailleindustrie usw. aufnimmt. Nach dieser Definition scheint die Keramik sogar mit der „Industrie der Silikate" identisch zu sein. Aber es gibt eine Reihe feuerfester Materialien, die auch mit den Silikaten nichts gemein haben, so z. B. Dolomit, Magnesit, Kohlenstoff, Graphit, Chromit usw. Die Aufbereitung, Brennen, Verwendung feuerfester Erzeugnisse unterscheidet sich dermaßen von der allgemeinen Keramik, daß das feuerfeste Fach, welches entsprechend der Einführung im Heft 1 dieser Zeitschrift ein eigenes Organ beanspruchen darf, auch eine eigene Literatur verdient.

Diese Literatur ist aber verhältnismäßig sehr arm. Wohl oder übel muß dann der feuerfeste Fachmann sich der Werke über Keramik bedienen, welche das feuerfeste Gebiet mit behandeln. Von solchen Werken ist am meisten „Kerl, Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie" bekannt, das aber schon längst vergriffen und bei seinem Umfang in der heutigen Zeit kaum wieder herausgegeben wird. Aus diesem Grunde ist das Werk von Hecht, welches naturgemäß viel knapper gehalten ist, sehr zu begrüßen. Im Verein mit der neuesten Ausgabe von Bischofs „Feuerfesten Tone", sowie besonders mit dem Singer'schen Werk „Keramik im Dienste der Volkswirtschaft", bildet das Werk eine wertvolle Bereicherung der neueren keramischen Literatur. Wenn auch den feuerfesten Fachmann, speziell den Verbraucher feuerfester Materialien das ganze Gebiet des Steinguts, Porzellans, Ziegel mit ihren Farben, Glasuren, Engoben usw. wenig oder gar nicht interessiert, so enthält das Hechtsche Buch doch eine Reihe Abschnitte, die auch für den engeren Kreis unserer Leser wertvoll sind, so die Kapitel über Rohstoffe, deren Verarbeitung, Trocknen, Brennen usw. Ganz abgesehen davon befindet sich im Buche ein Abschnitt über feuerfeste Erzeugnisse (S. 146—182), das unsere Leser besonders interessieren wird. Wir können deshalb das Buch warm empfehlen. Litinsky. [153]

Tonindustrie von Speicher und Umgebung. Von Siegfried Loeschcke, „Trierische Heimatblätter". Trier 1922. S. Lintz

Eine vorzügliche heimatkundliche Studie, die dazu anregen sollte, die Tonindustrien auch anderer Gegenden in ähnlicher Weise zu bearbeiten.

An Hand des reichen Materials des Provinzialmuseums in Trier wird die Entwicklung der keramischen Industrie der Gegend von Speicher (Südeifel) von der Römerzeit bis zur Gegenwart geschildert. Erzeugnisse, Werkzeuge und Arbeitsweisen werden, durch zahlreiche Abbildungen erläutert, recht anschaulich dargestellt. Auch die wirtschaftlichen Verhältnisse werden gestreift.

Die „Feuerfesten" finden interessante Angaben über römische Töpfer- und Ziegelöfen, welche im Speicherer Wald freigelegt wurden und deren Ähnlichkeit mit einem korinthischen Ofen aus dem 7. Jahrhundert v. Chr. und einem „neuzeitlichen" türkischen Ofen einen erstaunlichen technischen Konservativismus durch fast drei Jahrtausende zeigt.

Aber auch die „modernen" Krugöfen, wie sie heute in Speicher und Umgegend gebraucht werden, muten einen schon recht historisch an. Allgemein heizt man noch mit Holz, nur in dem modernsten Betrieb werden Braunkohlenbriketts zwei Tage lang zur Vorfeuerung gebrannt. Ein Brand salzglasiertes Steinzeug braucht 40 Zentner Briketts und dann noch 40—50 Raummeter Holz. Mit diesem Brennstoffquantum werden etwa 2000 Fünflitertöpfe erbrannt. Speicher wäre also ein noch recht dankbares Wirkungsfeld für moderne Wärmewirtschaft.

Dr. Wiegand Braun. [39]

I. Bibliography of Magnesite Refractories. II. Bibliography of Silica Refractories. The first and the second of a Series of bibliographies compiles by members of the Refractories Division of the American Ceramic Society. Lord Hall, O. S. U. Columbus, Ohio. 1924.

Eine erfreuliche Zusammenstellung, die einem längst empfundenen Mangel wenigstens zum Teil abhilft. Der Gebrauch dieser beiden Bücher ist sehr empfehlenswert, um so mehr, als die angezogenen Arbeiten auch referiert sind. Eine Vervollständigung der Bibliographie findet man im Anhang zum Buch: L. Litinsky, Schamotte und Silika. Verlag Otto Spamer, Leipzig, 1925. [258]

Das Materialprüfungswesen, unter besonderer Berücksichtigung der am Staatl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem üblichen Verfahren im Grundriß dargestellt. In erster Auflage herausgegeben von Prof. Dr. Hinrichsen **3.** Zweite, neu bearbeitete und erwei-

Digitized by Google

terte Auflage. Herausgegeben von Prof. Dipl.-Ing. K. Memmler. Mit 243 Abbildungen, XXII + 660 Seiten. Verlag von F. Enke, Stuttgart 1924. Preis 23,40 M.

Das gesamte Wirtschaftsleben wird von dem Gesetz der größten Nutzung geleitet. Es ist das Bestreben, einen möglichst großen Erfolg mit dem zulässig geringsten Aufwand (ökonomisches Prinzip) zu erzielen. Aus der Anwendung des ökonomischen Prinzips auf die Technik entstehen technisch-wirtschaftliche Aufgaben, bei deren Lösung die Materialprüfung eine wichtige Rolle spielt, so z. B. in Bezug auf Abnutzung, Erhaltung, Verwendbarkeit, Ausbeutung, Ausnutzung und Ersparnis der Stoffe. Die in dieser Hinsicht reichen Erfahrungen des größten Materialprüfungsamtes in Deutschland, das nicht nur Prüfinstitut, sondern in erster Linie auch Forschungsinstitut ist, sind in dem vorliegenden fundamentalen Werk verwertet worden, so daß das prachtvolle Buch wirklich einen zuverlässigen Ratgeber für alle diejenigen bildet, die über die Materialprüfung, wie sie im Amte geübt wird, sich unterrichten wollen. Eine Reihe von angesehenen Fachleuten geschriebenen Abschnitten dieses Buches, so über Festigkeitsversuche, Wärmeausdehnungszahl, chemische Prüfungen, Baumaterialien, Kalorimetrie und viele andere sind von unmittelbarer Bedeutung auch für den Leserkreis unserer Zeitschrift, so daß wir die Anschaffung des Werkes dringend empfehlen müssen. L. [256]

Gas-Journal (London), Vol. CLXVII, No. 3191 vom 9. Juli 1924. Supplement.

Die Beilage enthält eine Reihe interessanter Arbeiten auf dem Gebiete der feuerfesten Stoffe für Gaswerksofenbau. Der Reihe nach sind das die folgenden: 1. W. Emery, Refractories for Gas-Retorts. 2. W. J. Rees, Note on the Storage of Silica Refractories. 3. A. J. Dale, The Relation between ordinary Refractoriness, Under-Load Refractoriness and Composition, physical and chemical, of Refractory Material. 4. S. R. Hind, Short Summary of „Sedimentation as a means of purifying Clay". 5. J. W. Mellor, Some Causes of the Variation in the Sizes of Refractories. 6. A. T. Green, The thermal Conductivity of Bricks usend in Kiln Construction. 7. A. T. Green, The Influence of Texture on the Transmission of heat Through Firebricks. 8. Diskussion. L. [261]

Organisations- und Bureaukarte von Deutschland. Verlag der Landkartenhandlung Richard Schwarz, Berlin W 8, Jägerstr. 61. Preis in Umschlag zusammenlegbar 6 M und als Wandkarte mit Stäben 15 M.

Die Karte (Maßstab 1 : 1 000 000, Format 124 × 110 cm) enthält sämtliche Eisenbahnen und alle Ortschaften bis unter 2000 Einwohner. Die Länder-, Provinz- und Regierungsbezirksgrenzen sind in verschiedenen Farben eingezeichnet, die politische Übersicht ist daher eine äußerst klare. Die Karte eignet sich sowohl als Organisationskarte wie auch als Reise- und Eisenbahnkarte und bildet in ihrer Farbengebung einen Schmuck für jedes Kontor. L. [279]

Wärme- und Wärmewirtschaft der Kraft- und Feuerungsanlagen in der Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Eisen-, Papier- und chemischen Industrie. Von Prof. Wilhelm Tafel. 376 S., 123 Abb. 2 Zahlentafeln. Gr. 8°. München 1924, R. Oldenbourg. Brosch. 9,50 M, Hlw. 11 M.

Das inhaltsreiche Buch will nach des Verfassers Worten die technischen Grundlagen vermitteln, die zur Beurteilung des Wärmeverbrauchs in Kraft- und Feuerungsanlagen der Industrie erforderlich sind. Es will technische Kritik und klares technisches Rechnen lehren, und es soll, indem es Kraft- und Feuerungsanlagen auf den gleichen Grundlagen aufbaut und von gleichen Gesichtspunkten aus behandelt, dazu erziehen, nicht am einzelnen haften zu bleiben, sondern den Blick stets auf das Ganze, den wirtschaftlichen Endeffekt zu richten.

Der erste Teil behandelt nach einer übersichtlichen Darstellung der Hauptsätze der Wärmelehre die Kraftanlagen (Dieselmotor, Gasmotor, Dampfmaschinen), während der zweite Teil den Feuerungsanlagen, ihren wärmewirtschaftlichen Grundlagen und Leistungen sowie ihrem Bau und ihrer Kontrolle gewidmet ist. Ein Abschnitt über die Raumheizung ist eingefügt. Der dritte Teil bringt die Anwendung auf verschiedene Industrien, wobei die Eisenhüttenindustrien und wichtigere Zweige der chemischen Industrien besonders berücksichtigt sind.

Es ist dem Verfasser voll und ganz gelungen, die Aufgabe, die er sich gestellt hat, zu lösen, und man kann sagen, daß sich in der vorhandenen Literatur kaum ein Werk finden wird, das es in gleichem Maße wie dieses dem angehenden Ingenieur wie den nicht maschinentechnisch ausgebildeten Leiter industrieller Betriebe erleichtert, sich das technisch-wissenschaftliche Rüstzeug zu schaffen, dessen er bedarf, um sich in allen an ihn herantretenden Fragen der Wärmewirtschaft rasch und sicher zurecht zu finden. Das Buch wird als unentbehrlicher Wegweiser zweifellos bald in den weitesten Kreisen Eingang finden.

Dr.-Ing. Gwosdz. [291[

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Zur Frage der Feuerfestigkeit der russischen Bauxite.** (Von Prof. W. Iskül. (Keramika i Steklo, Heft 3/4, März-April 1925, S. 55—58.)

Angaben über chemische Zusammensetzung und Feuerfestigkeitsbestimmung der Bauxite von Tichwin, Ranenburg und Jurawlin. L.

2) **Das Verhalten von Tonen, Bauxiten usw. beim Erhitzen.** Von H. S. Houldsworth und S. W. Cobb. (Spr., Heft 20, 19. Mai 1925, S. 307—309.)

Referat über gleichnamige Arbeit der Verfasser in Transact. Cer. Soc. (Engl.), Vol. XXII (1922/23), P. II, S. 111—137 und P. IV, S. 344—348. L.

b) Vorkommen.

3) **Die Geologie der Tonlager, mit besonderem Hinweis auf die in New Jersey.** Von Twitchell. (The Ceramist, 4, 1924, S. 211.)

Die Formation von Tonen, die Einteilung und geologische Geschichte der Haupttonlager in New Jersey. *Hpk.*

4**) **Feuerfeste Stoffe (England).** Von Ennos und Scott. (Geol. Surv., 28, 1924.)

Beschreibung von Vorkommen und Verbreitung feuerfester Stoffe in England. Erörterung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung mit Veränderungen während des Brennens, der Wirkungen von Unreinheiten auf die Eigenschaften, der angewandten Analyseverfahren, von physikalischen Versuchen und deren Ergebnissen. (Vgl. S. 92 des vorliegenden Heftes der „Feuerfest"). *Hpk.*

c) Gewinnung.

5) **Die in dem Kanakura-Bergwerk gewonnenen feuerfesten Mineralien.** (J. Jap. Cer. Assn., 32, Heft 378, 1924, S. 251.)

Nach einem Referat in F. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 3, 1925, S. 74, Es wird ein weißes Mineral, Toa-hakuseki genannt, mit Diaspor gewonnen; beide Mineralien werden als Zersetzungsprodukte des Porphyrits angesehen. Toa-hakuseki enthält 24,28% Wasser, 39,38% Silizium und 36,34% Aluminium; es ist sehr wahrscheinlich, daß das Mineral Newtonite ($Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 4\,H_2O$ + aq) ist. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Chemische Analyse von Tonen.** Von Porter. (Indus. Aust. and Min. Stand., 72, 1924, S. 38.)

Es wird ein Umriß und Überblick eines Verfahrens für die endgültige chemische Analyse eines Tones gegeben, das von einem mit chemischer Handhabung Vertrauten leicht durchgeführt werden kann. *Hpk.*

7) **Über die Notwendigkeit der Bestimmung einiger Oxyde in Tonen und anderen keramischen und Glaserzeugnissen.** Von A. Violetoff. (Keramika i Steklo, Heft 3/4, März-April 1925, S. 94—95.)

Es ist notwendig, auch Titan, Mangan, Vanadium und Zirkonzu bestimmen. L.

e) Mechanische Aufbereitung.

8*) **Die Herstellung von feuerfesten Steinen nach dem Trockenpreßverfahren.** Von Hagar. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 2, Februar 1925, S. 122.)

Beschreibung des Verfahrens: Aufbereitung der wichtigen Materialien, wie Verwittern, Zermahlen, Sieben und Vermischen; Pressen von Normalsteinen. Vorteile: niedrigere Herstellungskosten, Einhaltung bestimmter Normen und längere Lebensdauer. *Hpk.*

9) **Automatische Tonbehandlung.** (Ceram. Ind., 3, Heft 6, 1924, S. 392.)

Beschreibung der Anlage der Illinois Clay Products Co. Es werden täglich 400 t Schamotte durch 7 Mann gewonnen und gesiebt. In ähnlichen Verhältnissen erfolgt das Vermischen, Anwässern, der Transport von einem Arbeitsgang zum anderen. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

10) **Ein neuer Brennofen als Brennstoffsparer.** (Ceram. Ind., 3, Heft 6, 1924, S. 386.)

Beschreibung eines von der Green Fire Brick Co. of Mexico neu konstruierten Ofens mit Unterwind und flacher Abdeckung. Vorteile sind: großes Fassungsvermögen, Schonung der Decke, leichte Deckenausbesserung, wirksamere Verbrennung der Gase und bequeme Abdeckung durch ein galvanisiertes Zinndach. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

11) **Studien über Mörtel.** Von Bodin. (Céramique, XXVIII, Heft 445, März 1925, S. 49.)

Mitteilung, in der Vereinigung der Fabrikanten feuerfester Waren gemacht, über Versuche zur Bestimmung der physikalischen und chemischen Zusammensetzung, der Schmelztemperatur im Vergleich mit anderen geeichten Mustern, des Zusammenziehens nach dem Trocknen und Brennen bei 1300—1600° in verschiedenen Zeiten (2—3 Stunden). *Hpk.*

12) **Die Herstellung von Dolomitsteinen und ihre Eigenschaften.** Von Andrews, Bole und Withrow. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 2, Februar 1925, S. 84.)

Es werden die Versuche besprochen, die mit Probeziegeln von Dolomit zwecks Ermittlung eines geeigneten Bindemittels und der besten Brenntemperatur durchgeführt wurden. Auswertung der Versuchsergebnisse. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

b) Prüfung und Beurteilung.

13) **Untersuchung der feuerfesten Steine.** (L'Usine, Heft 10, 7. März 1925.)

Diskussion zu einem Vortrag von Bodin. Zur Erörterung kommen: Das Aufblähen der Steine, die Lebensdauer, die lineare Ausdehnung, die Farbe der Steine, die ohne Einfluß auf die Güte erkannt ist. *Hpk.*

14) **Einfacher Apparat zur Bestimmung der Porosität von Steinen.** Von Pressler. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 3, März 1924, S. 154.)

Beschreibung eines einfachen Porosimeters, der auf dem von Washburn und Bunting angegebenen Prinzip der Luftausdehnung beruht und aus einem Steinbehälter besteht, der so groß gewählt ist, daß ein Normalstein darin Platz findet. Mit dem Behälter ist ein Manometer verbunden, außerdem ein Hilfsbehälter, der Luft unter Atmosphärendruck enthält. Beschreibung der Versuchsausführung. Es ist Porenvolumen = scheinbares Volumen — wahres Volumen. Im Umschaubericht in Stahleisen weitere Erklärungen und Berichtigungen von Steinhoff (nach Stahleisen, Heft 13, 26. März 1925). *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

15) **Graphit in Kanada.** Von Brummel. (J. of Commerce, 52, 1924, S. 10.)

Kanadisches Graphitmaterial eignet sich vorzüglich zur Herstellung von Schmelztiegeln. Kanada scheint die Graphitindustrie der Welt zu beherrschen. Jedoch erst nach der Erfindung des Ölschaumschlammverfahrens war es den kanadischen Erzeugern möglich, den Graphit mit gewissem Gewinn in den Handel zu bringen. *Hpk.*

16*) **Die Veränderungen, die in Silikasteinen während ihrer Verwendung in Siemens-Martin-Öfen stattfinden.** Von Rees. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 40.)

Beschreibung einer Untersuchung von Silikasteinen während ihrer Verwendung in Siemens-Martin-Öfen. Vier Zonen von wechselnden Kennzeichen in einem Silikastein werden festgelegt. Eine Tafel stellt die Verschiedenheiten in Zusammensetzung und Feuersicherheit dar, die in dem in einem basischen und sauren Ofen benutzten Steine auftritt. Bei hochkonvertiertem Steine mag die Dauerhaftigkeit indirekt durch größere Beständigkeit der Struktur begründet sein. *Hpk.*

17) **Das in Koksöfen benutzte feuerfeste Material.** Von Bodin. (Chemie et industrie, Spezialnummer, Mai 1924, S. 415.)

Eine Erörterung der Anforderungen, welche feuerfestes Koksofenmaterial erfüllen sollte, der Laboratoriumsuntersuchungen zur Schätzung dieser Eigenschaften und der Beschaffenheiten verschiedener Materialarten, wie Schamottesteine mit weniger als 25% Al_2O_3-Gehalt, basische Steine mit 30—40% Al_2O_3-Gehalt, hochbasische über 40% Al O -Gehalt, Bauxite und SiO_2. *Hpk.*

e) Behandlung.

18) **Schamottsteinmörtel für Ofenausbesserung.** Von Harrington. (Power, 59, Heft 24, 1924, S. 976.)

In der Cleveland-Elec.-Illuminating-Co.-Anlage werden die Ofenwände mit dicken Lagen von feuerfestem Mörtel bestrichen, der aus einer Mischung von Schamottescherben und feuerfestem Zement besteht. Solche monolithische Mauern scheinen eine längere Lebensdauer zu haben. *Hpk.*

19) **Feuerfestes Futter.** Von Gaylord jr. (Oil & Gas News, 14, Heft 2, 1924, S. 24.)

Die Verwendung von hochfeuerfestem Zement bietet beim Bau von Ofenfuttern die Vorteile, daß die Steine mit sehr dünnen Fugen gesetzt werden können und die Mauer durch ihre ganze Stärke bei gewöhnlicher Temperatur abgebunden wird. Es ist ratsam, der ganzen inneren Oberfläche des Mauerwerks einen Überzug dieses Zementes zu geben, der das Angreifen der Steine durch die Flamme und heißen Gase verhindert. Besprechung der Einzelheiten. Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

20) **Silikamauerwerk und Koksöfen.** Von Middleton. (Colliery Guardian, 127, 1924, S. 157.)

Mitteilung über die Eindrücke und das Gelernte in dem Silikasteinwerk und der Koksofenanlage der Consett Iron and Steel Co. zu Consett, England, die von Mitgliedern des North of England Inst. of Min. & Mech. Engrs. im Juli 1924 besucht wurde. Besonders beachtenswert war das neue Ofenmodell, bei dem die Verkokungszeit von 20 Stunden auf 16 Std., 20 Min. vermindert ist ohne irgendeine Erhöhung der Temperatur; die Erträge der Nebenprodukte waren dabei dieselben wie in der alten Anlage. Das Mauerwerk besteht aus Silikasteinen, die im eigenen Werke hergestellt werden. *Hpk.*

c) Kontroll- und Meßinstrumente.

21) **Die Verwendung des thermo-elektrischen Pyrometers in der Keramik und Kunstkeramik.** Von Brandt. (Keramos, 4, Heft 3, März 1925, S. 139.)

Die Bedeutung einer genauen Messung der in einem Produktionsgange angewandten Temperaturen und der Festlegung ihres zeitlichen Verlaufes. Die Entwicklung der Pyrometer; das thermo-elektrische Pyrometer, das Grundprinzip des letzteren; die Temperaturschreiber. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

a) Industrielle Öfen.

22) **Die niederländische Schamotteindustrie.** (Keramos, 4, Heft 3, März 1925, S. 151.)

Bericht über die finanziellen und technischen Ergebnisse der neu gegründeten Vereenigde Nederlandsche Chamottefabrieken, A.-G., im Haag, wodurch man die deutsche Konkurrenz erfolgreich zu beseitigen gedachte. Die Tendenz der Selbstversorgung und das Trachten nach Unabhängigkeit vom Auslande führt jedoch zu Mißerfolgen, der Zusammenschluß technisch heterogener Fabriken bietet keine Gewähr für eine rationellere Betriebsführung. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

23) **Die Normalisierung der Tonsteine.** (Rev. Mat. Const., 20, Heft 186, März 1925, S. 67 B.)

In einem Bericht, der durch Iron Trade Review veröffentlicht und durch Brick and Clay Record abgedruckt ist, schlägt hiernach Longenecker Normen vor, die als Basis für den Einkauf der Tonsteine dienen können. Anführen der sechs Normensätze. *Hpk.*

Persönliches.

Auszeichnungen in der Ziegeleiberufsgenossenschaft. In Anerkennung langjähriger verdienstvoller Mitwirkung auf dem Gebiete der Reichsunfallversicherung ist die Bödiker-Denkmünze verliehen worden den Herren:

August Wildermann in Groß-Steinort bei Elbing, Mitglied des Genossenschaftsvorstandes und Vorsitzender des Vorstandes der Sektion I,

Walter Mügge in Stettin, Mitvertreter der Berufsgenossenschaft nach außen und Vorsitzender des Vorstandes der Sektion III,

Gustav Maiweg in Dortmund, 1. stellv. Vorsitzender des Genossenschaftsvorstandes und Vorsitzender des Vorstandes der Sektion I,

Dr. jur. Paul Heyroth in Berlin-Charlottenburg, Direktor der Hauptverwaltung der Ziegeleiberufsgenossenschaft,

Paul Ellerbeck in Berlin-Schöneberg, Abteilungsvorsteher in der Hauptverwaltung der Ziegeleiberufsgenossenschaft. [232b]

Gewerbeschulrat Direktor W. Pukall, Dr.-Ing. e. h., der seit der Gründung der Keramischen Fachschule zu Bunzlau die Anstalt leitete, tritt am Schluß des Sommersemesters 1925 in den Ruhestand. Mit der Leitung der Schule ist, wie wir hören, der in den keramischen Kreisen bestens bekannte Herr Prof. Dr. E. Berdel-Höhr betraut worden. [292a]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Aufgaben und Ziele des American Refractories Institute. Zum Vorsitzenden des kürzlich gegründeten amerikanischen Feuerfestinstituts ist der frühere Gouverneur des Staates Pennsylvania Hon. W. C. Sproul gewählt worden. Er besitzt hervorragende Beziehungen zu der Industrie feuerfester Erzeugnisse.

Wie bekannt erfolgte die Gründung der Gesellschaft zum Zweck der Förderung der gemeinsamen Interessen von Herstellern und Verbrauchern von feuerfesten Erzeugnissen. Pennsylvania ist der größte Erzeugerstaat für diese Fabrikate. Der Jahreswert seiner Produktion darin beträgt 75 Millionen Dollar.

Es besteht eine große Nachfrage nach feuerfesten Stoffen, die noch höheren Beanspruchungen standhalten, als die zur Zeit hergestellten Produkte. Dieser Nachfrage soll durch Weiterentwicklung der Industrie feuerfester Erzeugnisse auf Grund von Untersuchungen im neuen Institut begegnet werden. Dazu werden im Mellon-Institut Laboratorien und ein Stab von technischen Spezialisten unterhalten, die die Rohstoffe und Fertigwaren prüfen und Untersuchungen über die sowohl Verbraucher wie Erzeuger berührenden Fragen anstellen.

Im ersten Jahr wird das Unternehmen weitestgehend von seiten der Erzeuger unterstützt werden, aber auch die Verbraucher sollen nunmehr zur vollen Unterstützung herangezogen werden. Dazu ist um so mehr Aussicht vorhanden, als auch für sie große Ersparnisse zu erwarten stehen. Mr. Sproul äußerte sich über die Pläne des Instituts etwa wie folgt: „Es ist ein selbstloses Unternehmen zahlreicher an der Industrie feuerfester Produkte interessierter Männer, die Probleme zu lösen bestrebt sind, die durch die heutigen Methoden der Massenproduktion entstanden sind. Ich sehe voraus, daß mit Hilfe der neuen Organisation große Ersparnisse erzielt werden, durch Erhöhung der Qualität der Erzeugnisse, Verringerung der Herstellungskosten sowie durch klarere Einsicht in die Bedingungen, unter denen die Erzeugnisse sich in der Praxis am besten bewähren. Ich hoffe, daß die Verbraucherindustrien das Verdienstvolle des Unter-

Digitized by Google

nehmens erkennen und ihm ihre volle Unterstützung zu Teil werden lassen, ohne die ein Erfolg bei Untersuchungen für industrielle Zwecke auf breiter Basis nicht möglich ist." (The Ceramist 6, 1925, Nr. 2, S. 476.) Ri. [296a]

Verein zur Unterhaltung der Zieglerschule (baukeramische Fachschule) e. V., Zwickau i. Sa. In der am 24. Juni d. J. stattgefundenen Vorstandssitzung des Vereins wurde beschlossen, die Zieglerschule Zwickau am 1. Oktober wieder zu eröffnen und nach Möglichkeit in dem darauffolgenden Sommerhalbjahr in Betrieb zu halten, unter der Voraussetzung, daß sich im Sommer die genügende Anzahl von Schülern findet.

Ferner soll am 1. Oktober d. J. — unter Leitung des Direktors — der Schule eine feuerungstechnische Beratungsstelle angegliedert werden, die die Aufgabe haben soll, die Werke feuerungstechnisch zu beraten. Als Direktor der Schule ist Herr Ingenieur Chemiker Moritz berufen worden. [292c]

Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft. Die Gesellschaft zählt 105 Mitglieder. Neben der Herausgabe von „Berichten" (Zpravy), die den Mitgliedern umsonst zugehen, hat sie eine „Bibliothek der Č.K.G." gegründet. Als erste Nummer dieser Bibliothek erschien ein 160 Seiten starkes Buch von Dr.-Ing. Barta, ergänzt von Prof. Kallauner, betitelt: „Keramische Industrie in Holland, Belgien, Frankreich und England". Es ist das erste systematische Werk dieser Art in der Weltliteratur. Der 2. Band dieser Sammlung ist von J. Matějka verfaßt und behandelt die Glasfabrikation und Keramik in Schweden und Dänemark.

Die Č.K.G. hat folgende Unternehmungen ins Leben gerufen: 1. Keramische Bibliothek. In der technischen Bibliothek der Jednota pro povzbuzení průmyslu (Vereinigung zur Förderung der Industrie) hat man einen Lesesaal und eine keramische Bibliothek begründet, wo tschechische und ausländische Werke aufgenommen werden. 2. Keramisches Museum. Im Prager Technischen Museum hat man ein Keramisches Museum einzurichten begonnen. 3. Keramische Karte. Es wird mit Hilfe des staatl. Geologischen Instituts eine Karte herausgegeben werden, die alle Läger von keramischen Rohstoffen in der Tschechoslowakei enthält. Jede Fundstelle wird vorher nochmals wissenschaftlich untersucht werden. 4. Die Abteilungen Brennstoffwirtschaft, Normalisierung und Unterricht sind schon in Tätigkeit. 5. Beziehungen zum Ausland. Die Č.K.G. steht mit allen keramischen Gesellschaften der Welt in Verbindung, insonderheit mit der Amerikanischen keramischen Gesellschaft. Das Sekretariat steht in Schriftwechsel mit mehreren Keramikern aller Nationen. Die engsten Beziehungen bestehen zu den Ländern Zentraleuropas, insbesondere denen der Kleinen Entente. Ri. [296f]

Die Fachgruppe für feuerfeste Erzeugnisse der Englischen Keramischen Gesellschaft hat nach Mitteilung der „Pottery Gaz. and Glass Trade Revue" 1925, S. 924, am 19. Mai in Buxton ihre Frühjahrssitzung abgehalten. Es wurden hierbei folgende Vorträge abgehalten: Von G. H. Reed, „Die Magnesitindustrie", von A. T. Green, Isolation von Öfen und Ziegelöfen", „Über Untersuchungen zur Feststellung der Feuerfestigkeit und der späteren Schrumpfung" sowie „Über Versuche mit feuerfestem Material in vertikalen Retorten", von T. E. F. Rhead und R. E. Jefferson, „Über die Struktur von geschmolzenen Feuertonziegeln", von W. J. Rees, „Die Einwirkung von Eisenoxyd auf die Umwandlung des Quarzes" und „Die Abhängigkeit der Eigenschaften der Silikasteine vom wiederholten Brennen", von A. T. Green, „Über Entfernung von Kohlenstoff aus Schamottesteinen", sowie von demselben und L. S. Theobald, B. Sc. „Untersuchungen über die Veränderung der Feuertonziegel während des Brandes", von J. Mitchell und W. B. Mitchell, „Ein Laboratoriumsofen für hohe Temperaturen". [292b]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 11 (Heft 7, S. 76):

Feuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen bewähren sich am besten in basischer Qualität. Eine geeignete Mischung ist folgende: 5 Teile Neuroder oder Rackonitzer Schiefer, 2 Teile geschlämmter Rohkaolin und 3 Teile plastischer Ton, Sengerkegel 34. Die Teile sind Gewichtsteile. Je nach Lage der Arbeitsstätte bezieht man geeignete Rohmaterialien aus der Nähe. Der Schamotteschiefer wird am besten auf Walzwerken (splitteriges Korn) zerkleinert, das ganz feine Mehl abgesiebt, und die Mischung muß zweimal durch den Tonschneider gehen. Solche Mischung bei mindestens SK 12—14 abgebrannt, eignet sich sehr gut für angefragten Zweck.

Josef Grewe, Fabrikdirektor a. D., Herdorf (Rhld.)

Frage 12.

Bau einer Trockendarre. Ich will eine Einrichtung schaffen, um täglich ca. 10 Tonnen grubenfeuchten Ton (ca. 15—18% Wasserverlust bis zur Lufttrockenheit) mahltrocken zu bekommen. Es wird mir nun geraten, eine Darre zu bauen, doch stehe ich hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit dem Rate ziemlich skeptisch gegenüber. Ich bitte nun um Auskunft, wie groß muß die Darre sein, um das angegebene Quantum trocknen zu können? Wie groß ist der Kohlenverbrauch und wie teuer stellt sich die Anlage im Bau? Kann überhaupt zur Anlage einer Darre geraten werden?

Firmennachrichten.

Alpine Maschinen-Fabr.-A.-G. Augsburg. Der rechnerische Überschuß von 55 498 Bi. ℳ soll zur Umstellung Verwendung finden. Die R.-Mk.-Eröffnungsbilanz vom 30. Juni 1924 weist neben einem Aktienkapital von 600 000 ℳ eine gesetzliche Rücklage von 36 313 ℳ auf, Schulden betragen 184 172 ℳ und Anlagewerte 726 195 ℳ, Gläubiger 245 568 ℳ. Das gegenwärtige Geschäftsjahr läßt auf eine angemessene Gewinnausschüttung hoffen. Das Werk ist in allen Abteilungen (Bau von Zerkleinerungsmaschinen, Kältemaschinen usw.) gut beschäftigt. [292j]

„Contor feuerfester Materialien G. m. b. H." in Vallendar. Durch Beschluß der Gesellschafterversammlung ist das Stammkapital auf 13 000 Reichsmark umgestellt und auf 20 000 Reichsmark erhöht worden. § 5 des Gesellschaftsvertrags ist abgeändert. Die Umstellung ist durchgeführt. [292k]

Deutsche Kaolin-Aktiengesellschaft in Spergau (Kreis Merseburg). Durch Beschluß der außerordentlichen Generalversammlung vom 21. März 1925 ist das Grundkapital der Gesellschaft auf 200 000 Reichsmark, zerfallend in 195 Inhaberaktien zum Nennbetrage von je 1000 RM., 250 Inhaberaktien zum Nennbetrage von je 20 RM., durch Ermäßigung umgestellt. Die Umstellung ist durchgeführt. [292k 1]

Frankensteiner Magnesitwerke A.-G. Grochau. Das Geschäftsjahr schließt mit einem Verlust von 3195 RM. ab. Bilanz: Versand- und Betriebsmaterialien 11 644, Magnesitbestände 23 657, Debitoren 3087, anderseits Kreditoren 41 245, Akzepte 30 060 RM. [292k 3]

Graf Saurmasche Schamotte- und Tonwarenfabrik Ruppersdorf G. m. b. H., Zweigniederlassung Breslau. Herr H. Binus ist zum stellvertretenden Geschäftsführer ernannt worden. Durch Beschluß vom 15. Juni 1925 ist das Stammkapital von 600 000 Papiermark auf 420 000 GM. umgestellt. [2921]

Schlesische Tonwerke Alfred Münnich, Stabelwitz, Krs. Breslau. Die Firma ist erloschen. Die Prokura Alexander Ehlers ist erloschen. [292r 2]

Graphitwerk Kropfmühl A.-G. München. In der o. Generalversammlung wurde die Bilanz genehmigt und beschlossen, von 6586 ℳ Reingewinn 6257 ℳ vorzutragen und 329 ℳ der Rücklage zuzuweisen. [2921 1]

Hephästos-Gesellschaft mit beschränkter Haftung Ein- und Ausfuhr feuerfester Materialien, Kohle und Holz, Breslau. In das Handelsregister ist folgendes eingetragen worden: Das Stammkapital ist auf 3000 Reichsmark umgestellt. [2921 2]

Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke. Der Antrag des Verwaltungsrates auf Verteilung des Reingewinnes, welcher nach entsprechenden Abschreibungen für das Jahr 1924 3 262 409,15 K. beträgt und sich zuzüglich des Gewinnvortrages vom Jahre 1923 per 838 588,64 K. auf zusammen 4 100 997,79 K. stellt, wurde in folgender Weise aufgenommen. Es wird nach der statutenmäßigen Dotierung des Reservefonds, wie im Vorjahre, eine 15 proz. Dividende per 60 K. auf eine Aktie ausgezahlt. Der Beamtenunterstützungsfonds wird mit einem Betrage per 250 000 K., derjenige für die Arbeiterschaft mit 100 000 K. dotiert. Für Wohltätigkeitszwecke wurden 50 000 K. gewidmet und der Erneuerungsfonds um 500 000 K. erhöht. Der Restbetrag, der sich nach der Auszahlung der Tantième dem Verwaltungsrate, Remuneration dem Revisionsausschusse, Beamten und Meister auf 827 948,46 K. stellt, wird auf neue Rechnung 1925 übertragen. In den Verwaltungsrat wurden neuerlich die Herren Dr. Techn. B. Mařik und Kornel Stodola, Präsident der Handels- und Industriekammer in Bratislava, neugewählt. [292t]

Oberschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier A.-G. Gleiwitz. Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1924 nach 53 720 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewinn von 153 266 ab. Bilanz: Flüssige Mittel 27 255, Bankguthaben und Debitoren 524 583, Waren und Rohmaterialien 278 643, anderseits Kreditoren 440 704 ℳ. [292n]

Phönix Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Spich bei Troisdorf. Das Stammkapital ist auf 500 000 ℳ umgestellt. [292o]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
ERSTER JAHRGANG
OKTOBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen. Von Dr. Eugen Ryschkewitsch. Mit zwei Abbildungen 101
Technische Rundschau: Wirkung hoher Temperaturen auf einige feuerfeste Stoffe. — Eine quantitative Laboratoriumsmethode zur Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien gegen Schlacken. (Mit Abb.) 104
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Ceylon, Dänemark, Italien, Kanada 104
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 105
a) Deutschland b) Ausland 105
II. Patentanmeldungen 105
III. Gebrauchsmustereintragungen 105
Bücherschau 105
Literatur des feuerfesten Faches 106
Persönliches 107
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 107
Fragekasten 107
Firmennachrichten 108

Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen.

Von Dr. Eugen Ryschkewitsch.

Mit zwei Abbildungen.

Inhaltsangabe: Für manche Zweige der Graphitverwendung ist ein Reinheitsgrad des Materials erforderlich, wie ihn die gewöhnliche Aufbereitung nicht erreichen kann. Chemische Reinigung ist bei Graphit unzweckmäßig. Die Verschiedenheit der Verflüchtigungstemperaturen von silikatischen Verunreinigungen und von Graphit selber ist so groß, daß man auf Grund derselben Graphit elektrothermisch durch Verdampfen von Verunreinigungen raffinieren kann. Damit aber der Graphitkohlenstoff durch sauerstoffhaltige Verunreinigungen nicht angegriffen werden kann, muß dem zu behandelnden Gut eine durch Analyse festzustellende Menge „amorphe" Kohle zugesetzt werden. Die Kohle reagiert auch bei sehr hohen Temperaturen viel rascher als Graphit und schützt somit den letzteren vor einem chemischen Angriff. Die Reinigung wird in einem elektrischen Schachtofen mit Niederspannungsstrom ausgeführt. Das Verfahren ist in den meisten Kulturländern patentiert.

Während die Aufbereitung der metallischen Erze nur den Zweck hat, das Roherz für die Verhüttung vorzureinigen, ist die Aufbereitung des Graphiterzes im allgemeinen eine endgültige Operation: Graphit wird ja nicht verhüttet, sondern in dem Reinheitszustand verwendet, in welchem er die Aufbereitungsanlage verläßt. Für manche Zwecke — besonders in der elektrochemischen und elektrothermischen Industrie — benötigt man nun einen möglichst reinen Graphit von 95 bis über 99% C, wie er durch das „Waschen" und Mahlen in den gewöhnlichen Aufbereitungsanlagen überhaupt nicht herzustellen ist, da man auf hydromechanischem Wege nur bis 85—94% C kommen kann — je nach dem Ausgangsmaterial.

Man hat daher verschiedentlich versucht, den in der Aufbereitungsanlage vorgereinigten Graphit einer chemischen Weiterreinigung zu unterwerfen. Zustatten kommt dabei die Unangreifbarkeit des Graphits durch die meisten Reagentien, soweit es sich um nicht zu hohe Temperaturen handelt. Da aber die Verunreinigungen von Graphit ebenfalls aus sehr schwer zersetzlichen oder löslichen Stoffen — nämlich natürlichen Silikaten — bestehen, so ist man genötigt, bei der Beschreitung des Weges der chemischen Graphitreinigung sich sehr kräftiger Mittel zu bedienen. Sie bestehen fast immer darin, daß man den auf mechanischem Wege vorgereinigten Graphit mit Soda oder mit Alkalien bei höherer Temperatur behandelt — am besten zusammenschmelzt, die Schmelze in Wasser löst, den Graphit abfiltriert und von den anhaftenden Alkaliresten mit Säure befreit. Danach wird der Graphit sehr gründlich mit Wasser gewaschen. Erfolgreich und in technischem Maßstabe durchführbar ist die Reinigung des Graphits mit Flußsäure. Diese Methode liefert einen Graphit von 97 bis über 99% Reinheitsgrad.

Ein erheblicher Nachteil der chemischen Reinigungsmethode besteht darin, daß die Operationen meistens kompliziert und daher teuer sind. Außerdem haften nach der Behandlung des Graphits mit Chemikalien dem sehr stark absorbierend wirkenden Graphit Spuren von Reagentien an, was unter Umständen unangenehmer sein kann als die Gegenwart von ursprünglichen Verunreinigungen. Das gilt auch für die Flußsäure, die nur sehr schwer aus dem behandelten Graphit zu entfernen ist.

Es ist nun aber denkbar, daß man Graphit von seinen Begleitern auf anderen Wegen trennen könnte — z. B. unter Anwendung der großen Verschiedenheit der Schmelzpunkte des Graphits einerseits und seiner Verunreinigungen andererseits. Da Graphit in geschmolzenen Silikaten sich nicht löst, so könnte man erwarten, daß bei starkem Erhitzen eines Graphit enthaltenen Gemenges von Silikaten eine Silikatschmelze erhalten werde, auf deren Oberfläche der spezifisch leichtere Graphit in mehr oder weniger reinem Zustande schwimmt. Verschiedene Versuche in dieser Richtung — mit und ohne Zusatz von Flußmitteln — zeigten jedoch, daß die Gegenwart des Graphits das Zusammenfließen und scheinbar selbst das Schmelzen seiner silikatischen Beimengungen verhindert. Es ist möglich, ein Graphit-Silikat-Gemenge ohne merkliches Schmelzen der Silikate auf eine Temperatur zu erhitzen, bei welcher die Silikate für sich leicht flüssig werden.

Der Zusatz von Graphit zu feuerfestem Ton bei der Herstellung von sogenannten Graphittiegeln, welche bei sehr hohen Temperaturen gebraucht werden, spielt somit nicht

Digitized by Google

nur die Rolle eines hochrefraktären Magerungsmittels, welches die mechanische Widerstandsfähigkeit des Gefäßes vergrößert, er verursacht noch eine erhebliche Steigerung der thermischen Widerstandsfähigkeit des Tiegels.

Es ist aber noch ein Weg der Trennung des Graphits von seinen Silikatbeimengungen möglich, bei dem hohe Temperaturen angewandt werden: die Verschiedenheit der Verflüchtigungstemperaturen von Graphit einerseits und seiner Beimengungen andererseits ist so groß, daß man sie wohl zur vollkommensten Reinigung des Graphits benutzen könnte. Während die merkliche Verflüchtigung des Graphits unter dem Atmosphärendruck erst bei ca. 3500° abs. einsetzt, sind selbst so refraktäre Stoffe wie Al_2O_3, CaO, MgO und ihre Silikate schon bei Temperaturen um 800—1000° tiefer flüchtig.

Die Schwierigkeiten der Erzeugung hoher hier in Frage kommender Temperaturen in Großbetrieben kann man heute als überwunden ansehen. Versucht man aber wirklich Graphit, vermengt mit Silikaten, auf so hohe Temperaturen, daß die Silikate verdampfen, zum Zwecke der Reinigung des Graphits zu erhitzen, so begegnet man anderen Schwierigkeiten. Schon bei 1600—1800° greifen die Silikate den Graphit chemisch an. Der in Silikaten gebundene Sauerstoff verbrennt einen Teil des Graphits, wobei der reduzierte Bestandteil sich mit dem weiteren Graphit zu einem Carbid verbindet. Veranschaulicht man diesen Prozeß an Hand des einfachsten Beispiels, wenn es sich etwa um die reine Kieselsäure handelt, so kann man schreiben:

$$3\,C + SiO_2 = 2\,CO + SiC.$$

Danach binden 60 Gewichtsteile Kieselsäure 36 Gewichtsteile Graphit. Entsprechendes gilt natürlich für alle Oxyde, in die man sich die Silikatbeimengungen zerlegt denken kann. Es gibt noch verschiedene Zwischenprodukte bei der Reduktion von Silikaten durch Kohlenstoff bei hoher Temperatur. Das bei etwa 1700—1800° erhitzte Gemenge von Graphit und etwa 20 bis 30% Silikaten produziert viel CO und bildet nach Erkalten eine grünlich-graue zusammengebackene Masse, die von Graphit fast nichts erkennen läßt, außer der Form der Einzelkriställchen des Produktes, die anscheinend ungefähr die gleiche wie bei Graphit bleibt. Erhitzt man das Material noch weiter — z. B. bis über 2200° abs. — dann beginnen die gebildeten Carbide sich zu zersetzen. Die an Kohlenstoff gebundenen Stoffe entweichen in Dampfform und verbrennen an der Luft. Die Dampfphase enthält nur wenig unverändert verdampften Carbids[1]), so daß fast der ganze in Carbiden gebundene Kohlenstoff frei wird. Infolge seiner sehr hohen Verflüchtigungstemperatur bleibt er auch bei 2500° und mehr im elektrischen Ofen als weicher reiner Graphit zurück. Er behält den kristallinischen Habitus der intermediären Carbide.

Die bei diesem Prozeß auftretenden Verluste an Graphit sind sehr erheblich. Sie sind natürlich desto höher, je höher der Gehalt des zu behandelnden Graphits an Verunreinigungen ist. Man kann leicht ersehen, daß ein Graphit-Silikat-Gemenge mit ca. 25% C bei derartiger Behandlung im elektrischen Ofen durch die Silikate restlos verbrannt wird. Wie kann man nun den Graphit vor Verbrennung schützen?

Offenbar nur so, daß man dem zu behandelnden Gemenge einen Stoff zusetzt, der mit den Silikaten leichter als Graphit reagiert. Man weiß, daß die Oxydierbarkeit der sog. „amorphen" Kohle bei gewöhnlicher Temperatur erheblich größer als die des Graphits ist. Eingehende Versuche zeigten, daß dieser Satz auch bei sehr hohen hier in Frage kommenden Temperaturen richtig bleibt. In einem Graphit-Kohle-Gemisch reagiert die Kohle so erheblich viel schneller als Graphit, daß sie ihn fast gänzlich zu schützen vermag.

Somit ist der prinzipielle Weg der elektrothermischen Reinigung von Graphit klar vorgezeichnet.

Durch eine chemische Analyse bestimmt man die Art und die Menge der Verunreinigungen von Graphit, und mengt dem zu behandelnden Material so viel pulverisierte Kohle zu, daß sie gerade ausreicht, die gesamten Verunreinigungen zu binden. Der gebundene Sauerstoff der Silikate verbrennt die zugesetzte „amorphe" Kohle zu Kohlenoxyd, die carbidbildenden Elemente entweichen bei genügend hoher Temperatur aus dem elektrischen Ofen in Gasform und der reine Graphit bleibt zurück. Selbstverständlich ist dabei die Art und bis zu einem gewissen Grade die Menge der Verunreinigungen ganz belanglos; es lassen sich nach diesem Verfahren auch solche Graphite reinigen, die mit ihren Verunreinigungen vollkommen verwachsen und auf keinem chemischen Wege davon zu trennen sind. Dazu gehören z. B. sog. „amorphe" Graphite, wie sie in der Tschechoslowakei, in Steiermark, in Mexiko, in Sibirien usw. vorkommen.

Das Vermischen des Graphits mit der Kohle muß gleichmäßig geschehen, damit es keine Graphitpartien gibt, welche ohne Kohlezusatz bleiben, und andererseits damit keine Kohlepartien einen nach dem vollzogenen Prozeß sich gebildeten künstlichen Graphit liefern, der ja im allgemeinen technisch andere Eigenschaften zeigt als der Naturgraphit. Da die intermediär gebildeten Carbide bei sehr hohen Temperaturen zum Teil unter Bildung von künstlichem Graphit zerfallen, so ist es klar, daß bei erheblichen Mengen von Verunreinigungen in dem Ausgangsgraphit nach vollendeter Reinigung sich eventuell merkliche Mengen künstlichen Graphits zum gereinigten Naturgraphit beimischen würden, was im allgemeinen nicht wünschenswert wäre. Beträgt der Gehalt des Ausgangsmaterials an Verunreinigungen nicht über 30%, so ist die Menge des aus Carbiden gebildeten künstlichen Graphits erfahrungsgemäß nicht merklich. Der Grund hierfür liegt wohl darin, daß die in den sich abkühlenden Ofen eindringende Luft einen Teil des Graphits verbrennt. Der künstliche Graphit fällt der Verbrennung leichter anheim, besonders wenn der Reinigung ein schwerverbrennlicher großschuppiger Graphit unterzogen wird.

Zur Ausführung der elektrothermischen Aufbereitung eignet sich am besten ein einfacher Schachtofen, der aus feuerfesten Schamottesteinen mit Schamotte gemauert ist. Die Wände müssen gut armiert sein, da die Temperaturänderungen, die sie aushalten müssen, sehr erheblich sind. Die Innenwände des Ofens sind am besten mit Siliziumcarbid auszufüttern, da dieser Stoff ziemlich hitzebeständig ist und außerdem mit Graphit nicht reagiert. Das Ausfüttern kann am zweckmäßigsten dadurch geschehen, daß man das Siliziumcarbid sich beim ersten Brand bilden läßt. Zu diesem Zwecke überzieht man die Innenwände der Ofenmauerung mit einem mit Wasserglas versetzten Brei aus feingemahlenem Koks (man kann auch Graphit nehmen, was aber teurer ist) und Kieselsand in geeignetem Mischungsverhältnis. Bei einer richtigen Leitung des Brandes bildet sich nun ein an den Ofenwänden ziemlich fest haftender Überzug von Siliziumcarbid, welcher die Schamottewandungen vor dem Einfluß der Graphitcharge schützt.

Die Elektroden sind am besten aus möglichst reinem Graphit zu verwenden. Die gewöhnlichen Kohleelektroden sind aus dem Grunde ungeeignet, da das Material bei den hier in Frage kommenden Temperaturen rekristallisiert, wodurch die Elektrode mürbe und brüchig wird. Der im Innern des Ofens befindliche Teil der Elektrode ist durch die Graphitfüllung vor jeglichem Abbrand vollkommmen geschützt. Eines künstlichen Schutzes — am besten Eisenblecharmierung mit Wasserkühlung — bedarf nur der aus dem Ofen herausragende Teil der Graphitelektrode. Ist dieser Teil durch die richtige Konstruktion des Elektrodenkopfes gut geschützt, dann hält die Elektrode unbegrenzt lange. In Wirklichkeit aber nimmt ihre Festigkeit mit der Zeit ab, und nach einigen hundert bis tausend Brennstunden muß manche Elektrode erneuert werden. Die Festigkeitsabnahme ist in der Hauptsache auf die Rekristallisation des verkokten Bindemittels der Graphitelektrode zurückzuführen. Wie erheblich die Rekristallisationserscheinungen des Graphits bei genügend hohen Temperaturen sind, beweist die Tatsache, daß es bei

[1]) O. Ruff, Über Carbide, Ztschr. f. Elektrochemie **24**, 157. 1918.

Digitized by Google

hohen Temperaturen gelingt, sehr große Graphitkristalle künstlich zu züchten[1]).

Man arbeitet unmittelbar mit Dreiphasenstrom, der mittels geeigneter Niederspannungstransformatoren auf die passende Spannung heruntertransformiert wird. Man hängt in den Ofen drei Elektroden ein, jede mit einer Stromphase verbunden, und zwar kann man entweder die Stern- oder die Dreieckschaltung anwenden. Bei großen Einheiten ist die Dreieckschaltung bequemer. Die Elektroden dürfen nicht unmittelbar an die Ofenwände anlehnen. Es muß zwischen der Ofenwand und der Elektrode eine Schicht Graphit sich befinden, damit die zwischen je zwei Elektroden sich am meisten entwickelnde Wärme die Ofenwände nicht zerstört. Der ganze Schacht, auf dessen richtige Dimensionierung bei gegebener Ofenleistung es sehr ankonmt, wird mit Graphit gefüllt, oben kommt eine Lage schlechteren (niederprozentigen) Graphits, die einen Abschluß der Charge gegen die Außenluft bildet.

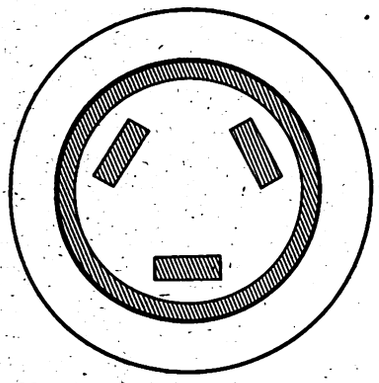


Abb. 1. Elektrischer Ofen zur elektrothermischen Graphitreinigung.

Da der lockere Graphit in kaltem Zustande einen größeren Widerstand als bei hohen Temperaturen besitzt, so müssen die Niederspannungstransformatoren in einige Spannungsstufen unterteilt sein. Man beginnt das Heizen bei der höchsten zur Verfügung stehenden Spannung bei geringeren Stromstärken. Mit der Erwärmung des Ofeninnern nimmt der Widerstand desselben erheblich ab, und man muß niedrigere Spannungsstufen einschalten.

Die Reinigung vollzieht sich in zwei chemisch scharf zu unterscheidenden Stadien.

Im ersten Stadium erfolgt die Reduktion der Silikate und Oxyde zu Carbiden unter Bildung von Kohlenoxyd. Dabei ist die Menge des gebildeten Kohlenoxyds sehr erheblich: es wird fast ebensoviel von diesem Gas an Gewicht produziert, wieviel Verunreinigungen das zu behandelnde Material enthält. Leider fehlt es noch an geeigneten Ofenkonstruktionen, die es erlauben würden, das Gas zu utilisieren. Es entweicht in einem verdünnten Zustande aus dem Ofen und verbrennt an der Luft mit blauer Flamme. Im ersten Stadium steigt die Temperatur des Ofeninnern auf etwa 1600 bis 1700°. Haben nach Verlauf einiger Stunden die blauen Flämmchen stark abgenommen, so kommen allmählich hellgelb leuchtende weißrauchende Flammen. Es ist ein Zeichen dafür, daß nunmehr das zweite Stadium eingesetzt hat: die Zersetzung der Carbide in ihre Bestandteile. Die stark leuchtende gelbe Flamme rührt vom verbrennenden dampfförmigen Silizium her, das, an die Luft gelangt, sofort Si_2O_2 bildet, das in feinstem Rauch fortfliegt. Das Silizium bildet fast immer den größten Teil der Verunreinigungen von Graphit.

Das zweite Stadium erfordert zu seiner Vollendung eine recht hohe Temperatur, die in der Heizzone etwa 2200° C und darüber beträgt. Je höher die Temperatur in diesem Stadium der Carbidzersetzung, desto kürzer ist die Reinigungsdauer der Charge.

Die Temperaturmessungen, welche infolge deren Höhe nur auf optischem Wege möglich sind, liefern falsche Resultate, da der starke Rauch die Helligkeit und die Spektralverteilung der aus dem Ofen austretenden Strahlung erheblich beeinflußt — nach der Seite zu tiefer Temperatur hin. Infolgedessen bekommt man bei den Messungen nur die untere Grenze der fraglichen Größe. Einen gewissen Rückschluß auf die gesuchte Temperatur kann man u. a. aus dem Stromverbrauch ziehen.

[1]) Vgl. Ztschr. f. Elektrochemie 27, 450. 1921.

Die Dauer der Operation in diesem Stadium beträgt ungefähr ebensoviel Zeit wie im ersten Stadium — etwa 5 bis 7 Stunden. Es kommt auf die Temperatur, Größe des Ofens, Menge der Verunreinigungen usw. an. Gegen das Ende des Prozesses nimmt die Intensität der gelben Flammen erheblich ab. Mitunter, wenn z. B. die Elektroden zu nahe an der Ofenwand sich befinden, nimmt die Siliziumdampfbildung nicht ab, sondern fast — das ist das Zeichen dafür, daß die Ofenfütterung sich zu zersetzen anfängt — noch zu. Der Ofen muß dann sofort abgestellt werden, sonst kann unter Umständen die Fütterung zu stark angegriffen werden.

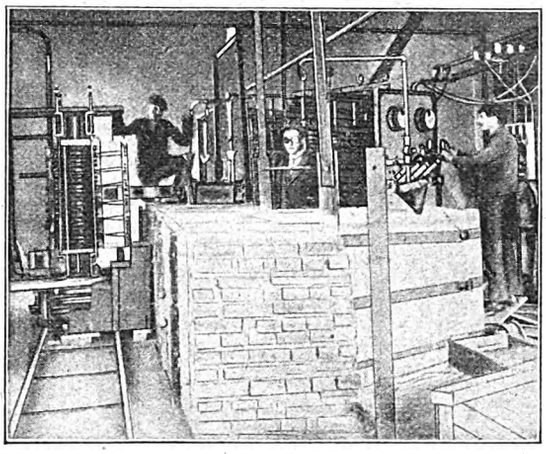


Abb. 2. Elektroofen zur Raffination von Graphit. Kleiner Ofen von 300 kW im Graphitwerk Kropfmühl.

Die Abkühlung des Ofens bis zu der Temperatur, bei welcher die Entnahme des gereinigten Graphits aus dem Ofeninnern möglich ist, dauert bei einem ca. 300 KW-Ofen etwa 24 Stunden. Während des Abkühlens des Ofens dringt in sein Inneres die Luft ein und verbrennt einen Teil des glühenden Graphits. Zur Vermeidung der Verbrennungsverluste kann man den Ofen mit einem Eisenblechmantel umgeben. Eine andere Verlustquelle ist die Herausnahme des gereinigten Materials aus dem Ofen. Die obere schützende Schicht halbverbrannten Graphits muß mit größter Vorsicht entfernt werden: Dabei wird unvermeidlich ein Teil des raffinierten Graphits mit entfernt, andrerseits gelangt von den oberen Schichten etwas in das gereinigte Material und verunreinigt es von neuem. Größtenteils kann man diese sekundäre Verunreinigung durch das einfache Absieben entfernen.

Der Energieverbrauch pro Kilogramm gereinigten Graphits richtet sich nach der Größe des Ofens: je größer derselbe, desto geringer ist der spezifische Wattverbrauch. Für einen Ofen von etwa 300—400 kW-Leistung kann man den Stromverbrauch zu ungefähr 15 kW pro kg raffinierten Graphits angeben. Die Stromkosten spielen bei dieser Reinigungsmethode keine ausschlaggebende Rolle, besonders wenn es sich um einen Wasserkraftstrom handelt: eine größere Rolle spielt hier der durch Materialverlust bedingte Posten. Die Ausbeute an Kohlenstoff beträgt nur etwa 80%, bei kleinen Öfen noch weniger. Man muß allerdings bedenken, daß das Verfahren noch neu ist und nur an kleinen Betriebsöfen ausprobiert wurde.

Der nach dem elektrothermischen Verfahren gereinigte Graphit besitzt bis über 99% Kohlenstoffgehalt und enthält keine Spuren von reaktionsfähigen Stoffen, wie dies bei chemischer Reinigung des Graphits immer der Fall ist. Demnach eignet er sich ganz besonders gut für alle Zwecke, wo es darauf ankommt, alle Nebenreaktionen durch reaktionsfähige Stoffe zu vermeiden, was z. B. für elektrochemische Verwendungszwecke unbedingt notwendig ist.

Sonst behält der elektrothermisch gereinigte Graphit alle Eigenschaften des Ausgangsgraphits. Sein Glanz, seine Härte, die Korngröße usw. bleiben dieselben, wie beim ursprünglichen Material. Er scheint nur etwas widerstandsfähiger gegen allerlei chemische und physikalische Einflüsse geworden

Digitized by Google

zu sein. Die elektrische Leitfähigkeit, verglichen mit dem Ausgangsgraphit ist bedeutend größer geworden[1]).

Zusammenfassung: Zusatz von „amorpher" Kohle zum Graphit, welcher mit Silikaten verunreinigt ist, schützt ihn vor dem Angriff derselben selbst bei so hohen Temperaturen, bei denen sich Carbide bilden. Eine Temperatursteigerung bis 2500° bewirkt Zerfall der Carbide und Verdampfen der Carbidbildner. Reiner Graphit bleibt im elektrischen Ofen zurück. Das Verfahren ist auf alle Graphite verwendbar. [234]

[1]) Das Verfahren ist durch das D.R.P. 358 520 geschützt. Patentrechtlicher Schutz besteht in fast allen Kulturstaaten.

Technische Rundschau.

Wirkung hoher Temperaturen auf einige feuerfeste Stoffe. Die Untersuchung wurde vorgenommen in einem elektrischen Widerstandsofen: ein Kohlerohr lag eingebettet in schwer schmelzbaren Stoffen (Kohlegrieß usw.), ein Strom reinen Stickstoffs ging hindurch. In der Mitte des Rohres lag die zu untersuchende Substanz in Pastillenform, daneben ein Stück gereinigte Holzkohle, dessen Temperatur mit Hilfe eines Wannerschen Pyrometers gemessen wurde. Die Beobachtungsöffnung ist verschlossen durch ein dünnes Objektträgerglöschen, die hier verlorengehende Wärme wurde durch Vorversuche festgestellt. I. Natriumaluminat: $Al_2O_3 \cdot Na_2O$. Hergestellt durch Erhitzen von Al und Soda in theoretisch erforderlichen Mengen bei 1100—1200°, jedoch gibt ein geringer Überschuß von Al bessere Resultate. Beim ersten Versuch liegt der Schmelzpunkt zwischen 1650—1670°, beim zweiten bei 1670°, jedoch wurde hier die Temperatur rascher gesteigert, beim dritten genau bei 1650°. Als Schmelzpunkt läßt sich 1650° annehmen.

Aluminate vom Typus $Al_2O_3Na_2O \cdot n\,Na_2O$ zerfallen unter 1650° wobei sie das Mehr an Natrium in Dampfform abgeben: $Al_2O_3Na_2O \cdot n\,Na_2O = Al_2O_3Na_2O$ fest $+ n\,Na_2O$ Dampf. Der hohe Schmelzpunkt dieses Natronsalzes macht es fast zu einem feuerfesten Stoff.

II. Zirkon. Verwendet wurde SiO_2ZrO_2 in schönen quadratischen Kristallen. Von 1800° an schien sich der Körper aufzulösen in Zirkon und Kieselsäuredämpfe:
SiO_2ZrO_2 fest $= ZrO_2$ fest $+ SiO_2$ Dampf.
Dieser Zerfall wurde augenscheinlich bei 1900°, bei 2126° war der Schmelzpunkt noch nicht erreicht, die entwickelten Dämpfe verhinderten eine weitere Beobachtung.

Die entstandene Zirkonerde schmolz auch bei 2300° noch nicht. Der Versuch gibt einen Hinweis auf ein Verfahren zur Gewinnung von Zirkonerde, da der Zerfall des Zirkonsilikats hiernach leicht zu erreichen ist.

III. Zirkit. Verunreinigte Zirkonerde mit einigen Prozenten Kieselsäure und etwas Eisenoxyd, kommt als Zirkit in den Vereinigten Staaten vor, wird nur physikalisch gereinigt und ist beträchtlich billiger als reine Zirkonerde. Der Schmelzpunkt war auch bei 1950° noch nicht erreicht.

IV. Wolframsäureanhydrid. Bei 2130° erhitzt ohne zu schmelzen, wandelte sich aber in der reduzierenden Umgebung um in ein Gemisch von Metall und kohlenstoffhaltiger Verbindung.

V. Aluminiumnitrid, AlN. Ist ausgezeichnet feuerfest. Schmolz auch bei 2200° noch nicht und zerfiel erst bei weit höherer Temperatur in seine Bestandteile.

(Camille Matignon: Action des températures élevées sur quelques substances réfractaires. Comptes rend. de l'Acad. d. Sc. 1923 [177], Nr. 24 v. 10. Dezember 1924, S. 1290—1292.) V. [130]

Eine quantitative Laboratoriumsmethode zur Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien gegen Schlacken. (Mit Abb.) An einen derartigen Laboratoriumversuch werden folgende Anforderungen gestellt: Die Widerstandsfähigkeit der Materialien gegen Angriff durch die Schlacke soll so gemessen werden, daß sie dieselben Resultate wie bei Betriebsversuchen ergibt. Die Meßergebnisse sollen eine ziemliche Genauigkeit besitzen, sie sollen rasch und mit wenig Kosten erreichbar sein. Keine der bisher bekannten Methoden konnte allen diesen Anforderungen genügen.

Es wurde deshalb ein neues Verfahren ausgearbeitet, welches im wesentlichen darin besteht, daß die pulverförmige Schlacke auf die erhitzten Probesteine gespritzt wird. Das geschieht in einem Versuchsofen, der in Abb. 1 im Schnitt ersichtlich ist. Auf eine Scheibe werden die Probesteine aufgelegt und durch eine Flamme erhitzt, die durch eine oben befindliche Düse eingeführt wird. Etwas oberhalb der Düse wird die gepulverte Schlacke in die Heizleitung eingeführt, von den Heizgasen mitgenommen und gleichmäßig über die Oberfläche der Steine verteilt. Die Schlacke schmilzt sofort und fließt am Boden des Ofens ab. Die Düsengeschwindigkeit wird so reguliert, daß in der Zeiteinheit eine vorbestimmte Schlackenmenge in den Ofen gelangt. Um sicher zu gehen, daß alle Probesteine im Ofen dieselbe Schlackenmenge aufnehmen, können bis 8 Probesteine eingelegt werden.

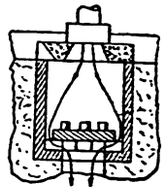


Abb. 1.

Die Ofentemperatur kann zwischen dem Schmelzpunkt der Schlacke, der bei 1260° C liegt, bis zu 1760° C und selbst höher reguliert werden.

Die Probestücke sind entweder Würfel mit 2,54 mm Seitenlänge oder Zylinder mit 25,4 mm Durchmesser und 2,54 mm Höhe. Die Würfel werden geschnitten, die Zylinder entweder geformt und gebrannt oder ebenfalls geschnitten. Das Volumen wird vor und nach dem Versuch gemessen. Eine durchgeführte Versuchsreihe ergab sehr gute Annäherungswerte.

Es ist bemerkenswert, daß ein Stein bei niedriger Temperatur dem Schlackenangriff gut widerstehen kann, bei hoher Temperatur hingegen einen geringen Widerstand aufweisen kann. Beispielsweise wird ein Magnesitstein bei 1426° C fast nicht angegriffen, hingegen bei 1594° C nahezu zerstört. Bauxitsteine verhalten sich ähnlich, sind aber etwas widerstandsfähiger, wogegen Siliziumkarbidsteine bei allen Temperaturen in gleicher Weise von Schlacke angegriffen werden.

Der Hauptvorteil des neuen Versuchsverfahrens liegt in seiner raschen Durchführbarkeit, selbst bei Anwendung hoher Temperaturen. Es können 6—8 Hitzen an einem Tag durchgeführt werden, in einer Hitze können bis 8 Proben untersucht werden. (F. H. Norton, A Quantitive Laboratory Slag Test, Journal of the American Ceramic Society 1924, Vol. 7, No. 8, S. 599—602.) Sch. [213]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Wirtschaftslage der Oberlausitzer Schamotte- und Tonwarenindustrie. Über die Wirtschaftslage der Oberlausitzer Schamotte- und Tonwarenindustrie hat die Handelskammer Zittau orientierende Erörterungen angestellt und berichtet darüber folgendes: Die Oberlausitzer Schamottewarenindustrie, soweit sie die Herstellung von feuer- und säurefesten Steinen usw. betreibt, hatte im Monat Juli einen ruhigen Geschäftsgang und sieht mangels ausreichender Bestellungen auch weiterhin keiner wesentlichen Besserung entgegen. Die Zahlungsweise der Kundschaft war trotz sehr niedriger Preise sehr schleppend und verlustreich. — Hersteller von Schamotteöfen waren dagegen reichlich beschäftigt. Der Auftragseingang war infolge der immerhin etwas lebhafteren Bautätigkeit gut, wenn er auch seine übliche Friedenshöhe noch nicht wieder erreichen konnte. Das Auslandsgeschäft ist aber auch in diesem Industriezweige so gut wie ganz zum Erliegen gekommen. Die Zahlungsweise der Kundschaft stand, abgesehen von der allgemeinen Geldnot, unter dem besonderen Druck der gesetzlichen Mieten. Die Arbeiterverhältnisse sind nach einem fast zweimonatigen Streike seit dem 1. Juli durch einen Tarifvertrag zwischen dem Verband deutscher Kachelöfenfabrikanten und den Gewerkschaften der Töpfer erneut geordnet. Über Mangel an Arbeitern war nicht zu klagen. [319a]

Ceylon. Graphitausfuhr. Ceylon führte 1924 9650 t Graphit aus gegen 10 669 t im Jahre 1923. Die Ausfuhr 1924 ging nach folgenden Ländern (in cwts je 100 lbs).

Deutschland	49 256 cwts
England	28 248 „
Australien	8 363 „
Britisch-Indien	5 363 „
	91 230 cwts

Übertrag	91 230 cwts
Birma	54 „
Kanada	232 „
Hongkong	353 „
Belgien	17 771 „
Dänemark	501 „
China	44 „
Frankreich	7 938 „
Japan	19 260 „
Holland	1 569 „
Italien	2 108 „
Siam	200 „
Andere asiatische Länder	40 „
Vereinigte Staaten	67 685 „
	208 985 cwts

[292f]

Dänemark. Die Einfuhr feuerfester Steine in Kopenhagen betrug 1924 37 757 dz, feuerfester Retorten und Tiegel 2461 dz, Fußbodenplatten, -Klinker, Bürgersteigplatten 13 698 dz; glasierte Röhren und -teile 26 811 dz; glasierte Fliesen zu Wandbekleidung usw. 9881 dz; ferner 34 000 Stück Ziegel, 57 000 Stück Dachziegel. [319b]

Italien. Feuerfester Ton und englischer Kaolin in Italien. Die Vorkommnisse weißbrennender feuerfester Tone sind in Italien so selten, daß die dortige einschlägige Industrie fast ganz auf die Einfuhr dieser Rohstoffe angewiesen ist. Einfuhrländer sind Tschechoslowakei, Frankreich, Deutschland und England.

Aus der Tschechoslowakei würde trotz der niedrigen Valuta infolge der äußerst hohen Transportkosten nichts bezogen, wenn nicht die

Digitized by Google

Hochwertigkeit der Tone von Eger und des Zettlitzer Kaolins einen Ausgleich schüfen.

Bei Deutschland machen die hohe Valuta und die erhöhten Transportkosten Italien einen Bezug von Rohstoffen unmöglich; gegenwärtig kommen nur kleine Mengen von Casseler Tonen in Frage, die mehr unter dem Namen „Tone für Glasschmelzhäfen (crogioli da vetrerie)" gehen und außerdem etwas deutscher Kaolin.

Dagegen führt Frankreich viel Feuerton ein, der gute Aufnahme findet und mit geringer Fracht belastet ist.

England sucht mit seinen hochfeuerfesten Erden den Markt zu erobern, zu welchem Zweck auch der Artikel: „Argilla Refrattaria e Caolino Inglese" in I Laterizi ed Affini, Anno IV, No. 2, Milano 1925 geschrieben wurde, der die Abnehmerkreise auf die Firma W. Adolph & G. London aufmerksam machen soll. Unter Gegenüberstellung von Analysen und Brennproben von China Clay und Zettlitzer Kaolin wird der Nachweis versucht, daß letzterer durch ersteren ersetzbar ist.

Dr. M. Priehäußer, Regensburg. [248a]

Kanada. Die **Grenville Magnesitgruben in Kanada** (Prov. Quebeck) verschiffen neuerdings totgebrannten Magnesit an englische Stahlerzeuger. Das Material wird erst seit 1909 gewonnen, die Produktion war dann im Kriege infolge des Abschlusses Amerikas von europäischen Magnesitlieferungen rasch gewachsen, und das Material wurde in den Vereinigten Staaten viel zu Magnesitsteinen und Ausfutterungen von basischen Stahlöfen verwendet. Nach dem Kriege wurde jedoch die Einfuhr nach den Staaten durch hohe Zölle wieder unterbunden. Nunmehr versuchen die Erzeuger mit England ins Geschäft zu kommen. Die Möglichkeit, mit dem osteuropäischen Magnesit zu konkurrieren, ist seit Herabsetzung der Seefrachten und Verbesserung der Verbindungen gegeben. Ri. [311c]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren zur Gewinnung gesinterter keramischer Massen.

Die Sinterung dieser Massen oder der zu ihrer Herstellung verwendeten Rohstoffe soll durch die Gegenwart mineralisierend wirkender Stoffe gefördert werden. Als solche werden genannt: für Magnesiawaren Magnesiumnitrat, für Zirkondioxyd Zirkonhalogenide, für Aluminiumoxyd Aluminiumchlorid. In diesen Fällen wirken die Salpetersäure, Salzsäure, Flußsäure mineralisierend; bei höheren Temperaturen können es auch Wasserdampf, Alkalichloride, Sulfide bzw. Schwefel u. a. m. tun. Wesentlich bleibt dabei immer, daß die Temperatur und Dauer des Erhitzens und die Menge des mineralisierend wirkenden Stoffs der gewünschten Korngröße entsprechend gewählt werden. (DRP. 413 773. Kl. 80b. Pat. v. 23. 4. 1922 ab. Ausgeg. 15. 5. 1925. Dr. Otto Ruff in Breslau.)

Mit Porzellanumhüllung versehenes Messer für Tonschneider. (Abb. 1.)

Es werden die Eisenteile des Schneidmessers, der Messerarme und der darin befestigten Zähne, je für sich mit einer Porzellanhülle umgeben, um so den Eisenkern zu schützen und die Einzelteile leichter auswechseln zu können. Die Befestigung des Messers in der Messerwelle *b* wird mittels einer Mutter *f* bewirkt. Der Eisenkern *g* des Messerarmes ist durch die Porzellanhülle *h* geschützt. Senkrecht zum Kern *g* steht ein Eisenzahn *i*, der mit einer Umhüllung *k* in ähnlicher Weise wie der Messerarm *g* versehen ist. Zwischen *g* und *h* sowie *i* und *k* wird Zement eingegossen, dessen Haltbarkeit durch die Ansätze *l* und *m* erhöht wird. Die Befestigung von *k* in *g* und *h* geschieht ebenfalls durch Einzementierung oder Kittung. (D.R.P. 411 633. Kl. 80a. Pat. v. 14. 8. 1923 ab. Ausgeg. 28. 3. 1925. Michael Heinrich in Selb, Bay.)

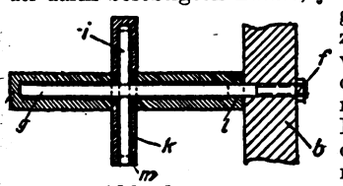


Abb. 1.

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Herstellung feuerfester Produkte aus Dolomit. Charles Arthur Longbottom und Frederick Lindley Duffield. Amerikanisches Patent 1 463 399 vom 31. 7. 1923.

Formlinge aus Rohdolomit und Bindemitteln werden gebrannt und dann in ein dichtmachendes Medium getaucht.

Herstellung eines feuerfesten Betons. Tehafo, Technische Handels- und Forschungsgesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. Schweizerisches Patent 107 564 vom 14. 12. 1923.

Zement wird mit tonerdehaltigen Zuschlägen, wie Schamotte, von Sand- oder Kieskorngröße und mit einem Stoff gemischt, welcher SiO_2 enthält, die mit dem freien CaO des Zementes Kalksilikat bildet, und welcher zu derselben Feinheit gemahlen ist, wie der Zement. Stoffe dieser Art sind vulkanische Steine, wie Phonolith, Traß u. dgl. sowie Kunsterzeugnisse, wie Ziegelmehl und Sistoff. Die erhaltenen Betonmassen widerstehen Temperaturen bis zu 1100° und sind auch gegen Feuergase beständig.

Kieselerde. Elektro-Osmose Akt.-Ges. Britisches Patent 215 011 vom 26. April 1924.

Amorphe Kieselsäure wird durch Einwirkung von einer organischen Säure und Wasser auf Wasserglas niedergeschlagen. Die Säuremenge muß die Hälfte des Natrons im Wasserglas neutralisieren und das Totalvolumen der Mischung soll 1,5—2 mal so groß sein als das Volumen des Wasserglases. Die Gallerte wird nach 15—20stündigem Stehen gewaschen.

Graphittiegel. Ryntaro Konishi. Japanisches Patent 41 935 vom 8. 3. 1922.

Die Feuerfestigkeit eines Graphittiegels wird verstärkt durch Überziehen der Außenseite des Tiegels zunächst mit einer Mischung von 70 Teilen Karborundum, 30 Teilen Porzellanerde und 30 Teilen Wasser und darauf mit einer Mischung von 70 Teilen einer Glasur, die z. B. aus 45 Teilen Feldspat, 18 Teilen CaO, 10 Teilen Ton und 27 Teilen SiO_2 hergestellt ist, 30 Teilen Karborundum und 100 Teilen Wasser.

Feuerbeständige Schleifsteine. L. E. Bourdeau. Britisches Patent 200 903 vom 19. 4. 1922.

Eine Mischung, hauptsächlich aus Bauxit und Basalt wird mit kleineren Mengen von Ilmenit, Cerit, C und einem Flußmittel, ein Natriumfluosilikat geschmolzen. Stoffe, wie Schmirgel, Korund, Flint und Quarz können auch zugesetzt werden. Das Produkt kann durch Zusatz geeigneter Oxyde gefärbt werden, um seinen Härtegrad anzuzeigen.

II. Patentanmeldungen.

80 b, 12. W. 68 644. Georg Wagapoff, Berlin, Großbehrenstr. 80. Verfahren zur Herstellung feuerfester Steine. 25. 2. 25. (6. 8. 25.)[1])

80 c, 5. K. 88 347. Keramische Industrie-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Dresden. Tunnelofen. 5. 2. 24. (13. 8. 25.)

80 c, 14. St. 35 787. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen, Treskowstr. 16. Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. 20. 5. 22. (30. 7. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 916 740. Wilhelm Schaefer, Berlin, Tempelhofer Ufer 3. Knetwalzenstrangpresse. 10. 6. 25. Sch. 84 567.

80 a. 917 440. Michael Salzberger, Straubing. Selbsttätiger Besandungsapparat für Ziegelpressen. 23. 6. 25. S. 57 958.

80 a. 917 525. Porzellanfabrik Mengersgereuth b. Sonneberg S.-M., G. m. b. H., Mengersgereuth b. Sonneberg S.-M. Presse, insbesondere für keramische Massen. 17. 4. 25. P. 42 371. [299]

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Refractories for Electric Furnaces. Publ. by The American Electrochemical Society. Columbia University. New York City 1924.

Das sehr interessante Buch enthält auf 94 Seiten Text neun Abhandlungen verschiedener, auf dem Gebiete der Erforschung feuerfester Stoffe auch uns bekannter, amerikanischer Fachleute über Eigenschaften, Anforderungen und Verwendung feuerfester Materialien für Elektroöfen. Man findet hier Arbeiten von R. M. Howe, R. T. Stull, A. F. Greaves-Walker, C. W. Berry und anderen. Da aus dem Buch bereits im „Stahl und Eisen" 1925, Heft 1, S. 17—19, ein ausführlicher Auszug gebracht wurde, möchten wir von einer Besprechung desselben, unter Hinweis auf diesen Auszug, absehen. Gleichzeitig empfehlen wir diese wertvolle Veröffentlichung den einschlägigen Kreisen zum Studium. [278]

Jahrbuch der Deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie 1925. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins Halle (Saale). XVI. Jahrgang. Bearbeitet von Dipl.-Berging. Hirz. XXXVIII + 480 Seiten. Halle (Saale) 1925. W. Knapp. Preis geb. ℳ 12.—.

Über den Wert, Nutzen, ja Notwendigkeit von Nachschlagewerken besteht kein Zweifel. Ohne solche ist eine moderne industrielle Organisation undenkbar. Es kommt nur darauf an, daß das betreffende Handbuch in bezug auf Übersichtlichkeit, Vollständigkeit, Handlichkeit usw. tatsächlich den weitgehendsten Ansprüchen gerecht wird. Das in 16. Auflage vorliegende, bedeutend erweiterte Jahrbuch entspricht diesen Voraussetzungen vollständig und ist daher den Industriellen sehr zu empfehlen. Für die Neuauflage würden wir empfehlen, auch den Tonbergbau entsprechend zu berücksichigen. [208]

Arbeiten des Russischen Staatlichen Experimental-Instituts für Silikate. H. 15: Smirnoff, Über einige Tone des Moskauer Karbons. H. 16: Schwezoff und Smirnoff, Über Stalaktite der Glaswannenöfen. H. 17: Scharaschkin, Zum Wärmehaushalt der Glasschmelzöfen.

Wie man aus obigem ersieht, ist die Tätigkeit des Instituts sehr rührig. Einige Arbeiten dieses Institutes haben wir bereits in der „Feuerfest", H. 2, S. 23 erwähnt. Eine ausführliche Beschreibung einer weiteren Arbeit des Instituts wird demnächst hier erscheinen.

L. [309]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Einige Eigenschaften von Ton-Sillimanitmischungen.** Von Houldsworth. (J. Soc. Chem. Ind., 43, 1924, S. 985.)

Durch Zusatz von Sillimanit zum Ton sinkt die Schwindung beim Trocknen und Brennen, vergrößert sich die Porosität und erhöhen sich bei mehr als 50% Sillimanit Feuerfestigkeit und Widerstand gegen basische Schlacken. *Hpk.*

2) **Die Leitfähigkeit der feuerfesten Materialien.** Von P. Gilard. (Chal. et Ind., Heft 57, Januar 1925, S. 46—47.)

Referat über die gleichnamige Arbeit in „Revue Universelle des Mines" vom 1. Oktober 1924. *L.*

b) Vorkommen.

3) **Besichtigung der Kaolinsteinbrüche in der Gegend von Echassières, Allier (Frankreich).** (Rev. Mat. Const., 181, 1924, S. 220 B.)

Ein interessanter Aufsatz, von den Schülern der Keramischen Schule zu Vierzon-Ville verfaßt, darin eine Karte der Gegend, allgemeine Pläne und eine Übersicht über drei verschiedene Steinbrüche. Angaben über Entstehen und Gewinnen des Kaolins. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

4) **Über die Notwendigkeit der Lagerstättenforschung der feuerfesten Tone in Rußland.** Von Prof. P. Semjatschenskij. (Keramika i Steklo, Heft 3/4, März-April 1925, S. 68—70.) L.

5) **Pyrometrische Untersuchungen von feuerfesten Tonen.** Von Dejardon. (Rev. Universelle Mines, 2, Heft 7, 1924, S. 49.)

Beschreibung eines Verfahrens zur Untersuchung von Tonen mittels der Segerkegelmethode, das besondere Zuverlässigkeit für sich in Anspruch nimmt. Zu diesem Zwecke wird ein Ofen empfohlen, der eine Abart des Meurice-Ofens ist. Der Versuchsstoff muß durch ein 1-mm-Sieb gehen und wird dann mit Wasser zu einer festen Masse geknetet. Die Trocknung ist sehr langsam, mindestens 3 Tage lang, in dem Ofen bei 16—18° vorzunehmen. Nicht mehr als 55—60 Min. sind zum Erreichen von 1690° nötig. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

6) **Vorübergehende Bindefähigkeit feuerfester Materialien.** (Rev. Mat. Const., 20, Heft 186, März 1925, S. 63 B.)

Man gibt feuerfesten Materialien oft die Eigenschaft vorübergehender Bindefähigkeit, um einen gewissen Widerstand vor dem Brennen zu erhalten, dies ist vor allem bei nichtplastischen Materialien, wie bei Quarz, Magnesit, Karborundum, Korindon, Zirkon nötig. Die Hilfsmittel sind organische Bindemittel, die durch Feuer zerstörbar sind. Besprechung verschiedener Bindemittel und ihre Anwendung. Für die Auswahl vielfach der Preis maßgebend. *Hpk.*

7) **Fortschritte in der Aufbereitung von Graphit.** Von Landgroeber. (Glckf., 61, Heft 11, 14. März 1925, S. 317.)

Kurze Besprechung der verschiedenen Aufbereitungsverfahren: die Trockenaufbereitung, das Schwimmverfahren, das nasse Graphitaufbereitungsverfahren. Die Graphitpuderherstellung, die Teutonia-Schleudermühlen. Die unmittelbare Schwimmaufbereitung des Rohgraphits nach den Verfahren von Gröndal, Thyden, Appelquist. Die elektrothermische Reinigung des Graphits. Verarbeitung und Verwendung des Grubenabfallstaubes von Rohgraphit. Abb. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

8) **Die Herstellung künstlichen Sillimanits für feuerfeste Zwecke in elektrischen Öfen.** Von Sims, Wilson und Fisher. (Trans. Amer. Electrochem., 46, 1924.)

Künstlicher Sillimanit kann gewonnen werden durch Schmelzen von Al_2O_3 und SiO_2 in bestimmtem Verhältnis oder durch Schmelzen von Ton und durch Entfernen des Überschusses SiO_2 durch Reduktion mit C. Sillimanitsteine zeigen bessere physikalische Eigenschaften als Silika- und Magnesitsteine. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

9) **Hochfeuerfeste Körper aus Zirkonoxyd.** Von Deyerlein. (Tonind.-Ztg. 48, Heft 89, 5. November 1924, S. 1036.) *Hpk.*

10) **Europäische Silikasteine.** Von Cole. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 55.)

Es werden amerikanische und europäische, d. h. englische Rohstoffe und Steine auf ihre Güte und Verwendungsfähigkeit hin verglichen. Die englischen Silikasteine sind für Koksöfen nicht geeignet. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

11) **Versuche über die Verschlackung feuerfester Werkstoffe.** Von Girard. (Rev. Mat. Const., 20, Heft 186, März 1925, S. 64 B.)

Angaben über die verschiedenen Verfahren von U. S. Bureau of Standards, des Laboratoire de la Carnegie Steel Co., des Melton Institute of Industrial Research Pittsburg und über das Verfahren von C. J. Rose, das dann eingehend zur Besprechung kommt. *Hpk.*

12) **Eine neue Anwendung des Stabverfahrens zur Messung der Wärmeleitung.** Von Marcus O'Day. (Phys. Rev., 23, 1924, S. 245.)

Das Stabverfahren ist ursprünglich von Kohlrausch vorgeschlagen und von Jaeger und Diesselhorst angewandt; es beruht darauf, daß ein elektrisch erhitzter Metallstab sich zwischen zwei Klötzen bei konstanter Temperatur bewegt. Die mathematische Behandlung umfaßt zwei Methoden, die eine von Callender. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

13) **Feuerfeste Materialien für elektrische Öfen.** (Chem. Met. Engg., 30, Heft 24, S. 700.)

Auf der 45. Hauptversammlung der Amerikanischen elektrochemischen Gesellschaft in Philadelphia wurde berichtet von Dr. Hartmann über: Verwendung von Material mit relativ niedrigem Schmelzpunkt; von Dr. Frick über: Entwicklung der elektrischen Öfen in Deutschland. In der anschließenden Diskussion wurde besonders die Wichtigkeit der Lagerung betont. Ein Splittern der Silikasteine ist oft auf die Verankerung des Gewölbes zurückzuführen. Reiner geschmolzener Magnesit ist feuerbeständiger als gewöhnlicher. Dolomitsohlen haben sich in elektrischen Stahlöfen gut bewährt. *Hpk.*

d) Anforderungen.

14*) **Einige notwendige Betrachtungen bei der Auswahl feuerfester Baustoffe für Siemens-Martinöfen.** Von Lyon. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 705.)

Eine Zusammenstellung der Erörterungen und Meinungen seitens verschiedener Wissenschaftler, die anläßlich des Atlantic City Mtg. im Februar 1924 vorgebracht wurden, so von Cornell, Dr. Mack, Ross, Ayars, Huvitt, Dell, Spangler, Griffith, Howe, Bole, Bell, Nesbitt, Matheson, Brooks und Furness, deren Ansicht zumeist schon in besonderen Aufsätzen bekanntgegeben sind. (Siehe Zeitschriftenschau von „Feuerfest".) *Hpk.*

e) Behandlung.

15) **Beeinflussung feuerfester Materialien durch Verbrennungsprodukte.** Von van Wyk. Ir. (Chem. Weekblad, 22, Heft 16—18.)

Der Verfasser beschränkt sich nur auf Schamotte als das gebräuchlichste feuerfeste Material und auf Steinkohle, in einer neuzeitlichen Kesselanlage verfeuert. Mittel zwecks Beschränkung der nachteiligen Einflüsse. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

16) **Über gasgefeuerte Brennöfen in der keramischen Industrie.** Von Lengersdorff. (Spr., 58, Heft 10, 5. März 1925, S. 147.)

Die Vergasung grubenfeuchter Braunkohle. Tunnelofen zum Brennen von Mauerziegeln, Klinkern usw. unter Verwendung grubenfeuchter Braunkohle. Beheizung des Tunnelofens mit Reingasdruckbeheizung. Tunnelofen mit Reingasdruckanlage Bauart Lengersdorff. Reingasdarstellung in Form von beständigem Gas (permanentem Gas). Abb. *Hpk.*

c) Kontroll- und Meßinstrumente.

17) **Die Anwendung von Strahlungspyrometern in Öfen für feuerfeste Steine.** Von Thuring. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 2, Februar 1925, S. 115.)

Es wird das Anwendungsverfahren beschrieben, bei dem ein vereinigter Registrierapparat benutzt wird, welcher ein Thermometerpaar zum Messen der niedrigen Temperaturgrade und das Strahlungspyrometer zum Messen der höheren Temperaturgrade umfaßt. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

18) **Wissenschaftliche und technische Ausbildung von Arbeitern der feuerfesten Industrie.** (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 299.)

Bericht über die Tätigkeit der Staffordshire Education Committee. Mitteilung über die gehaltenen Vorträge und die Forschungsarbeiten über Ton und Tonerzeugnisse. In der feuerfesten Industrie machte sich das bisherige Außerachtlassen des wissenschaftlichen Momentes aus altübernommenen Vorurteilen in der Neuzeit unangenehm fühlbar. — In einem der gehaltenen Vorträge wurden die Gasretorten behandelt. Nach Meinung des Vortragenden Deeley liegt die Lösung dieses Problems in einer im richtigen Verhältnis stehenden Mischung von Silika und feuerfestem Ton. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

19) **Ein feuerfestes Merkbuch.**

Ein Hand- und Nachschlagebuch über feuerfeste Erzeugnisse mit Einschluß eines kurzen Überrisses der Chemie, herausgegeben von der Walsh Fire Clay Products Co. 158 S. (Buch) *Hpk.*

20) **Asbest für Industriezwecke.** Von Mikheieff. (Trans. Inst. Econ. Min. and Petrog, Moscou, Heft 7, 1924.)

Veröffentlichungen über die Entwicklung der Industrie. Erster Teil der Veröffentlichung behandelt „russisches Handelsasbest". *Hpk.*

Digitized by Google

Persönliches.

G. Brüggemann zu Kleinrhüden (Braunschweig), Direktor der Rhüdener Chamottewerke A.-G., feierte am 10. September seinen 60. Geburtstag. [319h]

Als Nachfolger des Herrn Professor Dr. **Berdel**, der 20 Jahre lang die Keramische Fachschule in Höhr leitete und zum 1. Oktober zum Direktor der Staatlichen Keramischen Fachschule in Bunzlau ernannt wurde, tritt in Höhr Herr Dr. **Bollenbach** ein, der bisher Chefchemiker der keramischen Abteilung der deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt in Frankfurt a. M. war. [319k]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Der Vorstand der **Sektion für feuerfeste Materialien der „Associazione Nazionale"** (Italienische keramische Gesellschaft) setzt sich zusammen aus den Herren: Comm.-Ing. Mario Marchello, Milano, und Dott. Polibio Fusconi, Genova. [269g]

Institut für Silikatforschung an der Techn. Hochschule Brünn. An der neuen Technischen Hochschule Brünn in der Tschechoslowakei ist u. a. ein Institut für Silikatforschung eingerichtet worden. Das 1922 fertiggestellte Gebäude der 1914 gegründeten Hochschule birgt 6 Institute für chemische Technologie, worunter sich auch das oben genannte befindet.

Das Institut für Silikatforschung wurde 1923 auf ministerielle Verfügung eingerichtet. Es soll wissenschaftliche Arbeiten und technologische Untersuchungen auf dem Gebiet der Keramik, der hydraulischen Bindemittel und der Glasindustrie ausführen. Im besonderen soll es nach den Ursachen von Mängeln in der keramischen Praxis forschen, die Untersuchungsmethoden nachprüfen, die Fabrikationsprozesse kritisieren, neue Arbeitsmethoden ausfindig machen, die Eigenschaften der tschechoslowakischen mit denen der fremden Erzeugnisse vergleichen, die tschechische Industrie über Fortschritte im Auslande unterrichten, Sachverständigenbesichtigungen vornehmen, Studienreisen unternehmen und Sondervorträge abhalten. Das Personal setzt sich zusammen aus Prof. Dr.-Ing. Otakar Kallauner als Vorstand und 2 Assistenten, 1 Laboranten, 3 Laborantinnen, 1 Mechaniker und 2 Hilfskräften. Dazu kommen 10 externe Mitarbeiter. An Bedeutung gewinnt das Institut durch seine Mitarbeit an der Masaryk-Arbeitsakademie und seine Verbindung mit der Tschechoslowakischen keramischen Gesellschaft und mit dem Fabrikantensyndikat.

Von den Mitarbeitern sind bereits wesentliche Arbeiten durchgeführt worden: Prof. Kallauner hat mehr als 100 Arbeiten auf diesem Spezialgebiete in Tschechisch und Deutsch veröffentlicht. Zusammen mit Dr.-Ing. Joseph Matějka fand er eine Methode für rationelle Analyse und mit Dr.-Ing. R. Barta Methoden zur Untersuchung der Porosität und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse. An patentierten Methoden sind zu erwähnen: Die Entfernung eisenhaltiger Teile aus Ton und Kaolin, die Verbesserung des künstlichen Portlandzements und die Beschickung der intermittierenden Öfen mit Brennstoffen. Dr.-Ing. Jaroslav Matějka veröffentlichte Arbeiten über die Analyse der Silikate, über elektrische Öfen usw., Dr.-Ing. Joseph Matějka über chemische Veränderungen des Kaolins beim Brennen, über thermische Analyse der Tone, über die kalorimetrische Bestimmung von Eisen in Silikaten usw., Dr.-Ing. R. Barta über Verkleidungssteine (2 Bände), über Kreide, über böhmischen Marmor, über feuerfeste Stoffe für Zuckerfabriken usw. (Zprávy Československ. Keram. Spol. 1924, Nr. 2, S. 94—122.).

Ri. [296g]

Der **Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse und der Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands** tagten am 10. bis 12. September d. J. in Coblenz. 319i]

Die **Deutsche Keramische Gesellschaft** hielt am 16.—18. September dieses Jahres ihre sechste Hauptversammlung in Coburg ab. Von den Vorträgen, die dort gehalten wurden, sind für unsere Leser von Interesse: Privatdozent Dr. W. Steger (Berlin): Einrichtung und Betriebsführung neuzeitlicher keramischer Fabriken in Nordamerika; Dr.-Ing. Heller (Berlin): Abwärmeverwertung in keramischen Betrieben; Prof. Dr. G. Keppeler (Hannover): Die Erweichung der Tone; Direktor Dr.-Ing. J. Dorfner (Meiningen): Beitrag zur Verbesserung der Kapseln; Dr. H. Budde (Berlin): Das Verhalten feuerfester Stoffe im Metallhüttenbetriebe. — Über einige dieser Vorträge werden wir ausführliche Referate bringen. [319l]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

2. Antwort auf Frage 11 (Steine für Kohlenstaubfeuerungen) in Heft 7, S. 76. Die Wahl des feuerfesten Futters für Kohlenstaubfeuerungen hängt von der Natur der anorganischen Bestandteile der zur Verbrennung vorgesehenen Kohle ab. Außerdem muß die an der Brennkammerinnenfläche zu erwartende Maximaltemperatur bekannt sein. Diese gibt den unteren Schwellenwert für die Feuerfestigkeit unter der obwaltenden Belastung; alles Material, das diesen Temperaturanforderungen nicht genügt, ist von vornherein auszuschalten. Die chemische Natur der Asche bedingt dann eine weitere Auswahl unter folgenden Gesichtspunkten: Die im Verbrennungsprozeß übrigbleibende heiße Asche kommt mit dem Wandmaterial in Berührung und kann mit ihm in Reaktion treten, so daß sich neue Verbindungen bilden, deren Schmelzpunkt nun für die Haltbarkeit maßgeblich ist. So entsteht eine Schlacke, die unter Umständen sehr leichtflüssig sein kann, sie läuft an den Kammerwänden ab, bis sie in ein Gebiet kommt, in dem die Temperatur tief genug ist, um sie erstarren zu lassen. Für jede Asche muß also ein Kammermaterial gesucht werden, das bei den betreffenden Temperaturen wenig oder gar nicht reagiert. Ein ungefähres Bild kann stets das Dreistoffdiagramm SiO_2, Al_2O_3, CaO geben, wobei man freilich den Einfluß von Alkalien höchstens schätzen kann, dieser aber wirkt stets in der Richtung der Schmelzpunkterniedrigung.

Eine Schlackenbildung ist wohl kaum gänzlich zu vermeiden. Wenn sie nur die Oberfläche befällt, so ist sie unwesentlich, dringt aber die Schlacke auf Spalten und Rissen in das Steininnere, so bleiben nur noch Inseln unberührten feuerfesten Materials, die dann leicht angegriffen werden. Man hat also einen dichten, hochgebrannten, wenig porösen Stein zu nehmen.

Die Auswahl des geeigneten Steines kann nur auf Grund sorgfältiger Prüfung erfolgen. Allgemeine Richtlinien, wie die, daß für saure Asche auch ein saurer Stein, für basische ein basischer Stein genommen werden müsse, sind erfahrungsgemäß nicht immer zutreffend, obwohl ihnen ein richtiger Gedanke innewohnt. Dr. G. A. Stephan. [310]

3. Antwort auf Frage 11 in Heft 7. Für die Verbrennungskammern von Kohlenstaubfeuerungen bewähren sich sowohl für Steinkohlen als auch für Braunkohlen am besten Silikasteine, wie sie z. B. von der Stellawerk-A.-G. geliefert werden. Selbst bei periodisch arbeitenden Öfen haben sich diese Steine gut bewährt. Voraussetzung ist natürlich immer eine richtige Dimensionierung der Kammer. Den von Asche und Schlacke stark beanspruchten Boden belegt man heute vielfach mit einer Magnesitrollschicht.

In Amerika erzielt man neuerdings mit hochbasischen feuerfesten Materialien, die mit 60—95% Tonerde geliefert werden, vorzügliche Resultate in Vorverbrennungskammern. Diese bei sehr hohem Segerkegel stehenden Materialien haben neben ausgezeichneter Feuerfestigkeit eine überaus hohe Druckfestigkeit und sind deshalb in den unteren Partien der Vorverbrennungskammer, die der sandstrahlartigen Wirkung der Kohlenstaubflamme am meisten ausgesetzt sind, mit Recht vorzuziehen. Soviel ich weiß, liefern auch deutsche Firmen bereits derartige höchstwertige Materialien, z. B. das vorgenannte Werk. Emil Wolff, Ingenieur, Berlin W 30, Motzstr. 76. [298]

1. Antwort auf Frage 12 (Bau einer Trockendarre) in Heft 9 S. 100. Eine Darre ist und bleibt eine vollkommen unwirtschaftliche Einrichtung, besonders was den Kohlenverbrauch und die Dauer des Trocknens angeht. Außerdem wird das Material, das auf der Darre getrocknet wird, ganz ungleichmäßig trocken, und zwar wird das direkt auf der Darre liegende Material viel zu warm und verliert dadurch seine Plastizität, während die oberen Schichten nicht genügend durchgetrocknet werden. Eine weitere unangenehme Eigenschaft der Darre ist die sehr lange Trockendauer, wodurch große Bodenflächen und Räume notwendig werden. Schließlich ist die Bedienung einer Darre mit viel Handarbeit verknüpft, was auch wesentlich zur Unwirtschaftlichkeit der Anlage beiträgt.

Ich empfehle für die Trocknung von grubenfeuchtem Ton eine Trockentrommel in Verbindung mit einem Brechwalzwerk. Der Ton wird in dem Brechwalzwerk auf ca. Walnußgröße und darunter zerkleinert und in der Trockentrommel durch direkte Feuergase im Gleichstrom gleichmäßig und schonend getrocknet. Der Ton verläßt die Trockentrommel mit einer Temperatur von etwa 60°, wobei bei allen Tonen die Plastizität nicht zerstört wird. — Für eine Leistung von ca. 10 t in 8 Stunden kommt eine Trockentrommel von 0,8 m ∅ und 6 m Länge in Frage. — Der Kraftbedarf der Anlage beträgt etwa 12—15 PS und der Kohlenverbrauch ca. 85—90 kg Braunkohlenbriketts pro Stunde.

Der so vorzerkleinerte und getrocknete Ton hat die sehr angenehme Eigenschaft, daß er sich sehr leicht und schnell vermahlen läßt. Er passiert die Kugelmühle etwa in der halben Zeit wie Ton, welcher auf einer Darre oder an der Luft vorgetrocknet ist.

Trommeltrockenanlagen für Ton baut die Firma Louis Soest & Co. m. b. H. Reisholz/Düsseldorf.

Ob.-Ing. E. Schönlein, Köln-Lindenthal. [315.]

Digitized by Google

2. Antwort auf Frage 12 (Bau einer Trockendarre). Heft 9, S. 100. Um täglich 10 t grubenfeuchten Ton mit ca. 18% Wasser zu trocknen, kann ich von einer Trockendarre nur abraten. Auf einer Trockendarre trocknet der Ton ungleichmäßig, und zwar verbrennt der Ton auf der unteren Seite, und auf der oberen Seite ist er dann meistens noch nicht trocken. Da die Wärme nicht geschlossen zusammengehalten wird und immer das Bestreben hat, nach oben unter das Dach zu ziehen, steht die richtige Trockenwärme immer unter dem Dach. Mit einem Wort, Trockendarren sind unwirtschaftlich und daher veraltet. Auch ist der Verschleiß an Schamotteplatten usw. sehr stark, da dieselben durch den häufig vorkommenden Temperaturwechsel mit der Zeit mürbe werden und wenn mit Karren darauf gefahren wird, leicht zerbrechen. Sind die Kanäle eingewölbt, so läßt die Wärme wieder schlecht durch, und bei gußeisernen Abdeckplatten ist die Sache wieder ungünstig, da dieselben an den Stößen undicht sind, die Darre falsche Luft einzieht und der Wärmeeffekt verloren geht. Dagegen kann ich Ihnen mit gutem Gewissen eine künstliche Trocknerei empfehlen, bestehend aus Trockengängen, wie dieselben in der Tonindustrie für Ziegel usw. jetzt mit vollem Erfolg verwendet werden. Dieselben können mit Abdampf, Ofenabwärme und auch mit direkter Feuerung geheizt werden. Zu dieser Trocknerei gehören Absetzwagen, Geleise und Trockenrahmen. Es geht aber auch so, indem die Tonschollen mittels Karre ein- und ausgefahren und beim Trocknen auf kurzen Lattenstücken in der Breite wie die Kanäle aufgelegt werden. Diese Kanäle müßten in einer Breite von 1,0 bis 1,20 m und einer Länge von 20 m angelegt werden. Mit ca. zehn solcher Kanäle können täglich je nach der Beheizung 10 t Ton getrocknet werden. Bei direkter Beheizung müssen dem Brennstoff angepaßte Feuerungen gebaut werden. besichtigung solcher Trocknereien könnte ich vermitteln.

J. Grewe, Herdorf, Rhld. [316]

3. Antwort auf Frage 12.

Um solche Mengen Ton zu trocknen und zu mahlen, arbeitet am besten eine vereinigte Anlage von Walzwerk, Trockentrommel und Schlagkreuzmühle. Das Walzwerk hat die Aufgabe, den grubenfeuchten Schollenton zu zerkleinern, zu zerreißen. Dieses Material kann nun fortlaufend der Trockentrommel aufgegeben werden. Der auf etwa 3—4% getrocknete Ton verläßt die Trockentrommel, um sogleich in die Schlagkreuzmühle zu fallen. Hier wird er so fein pulverisiert, daß das Mahlgut das 4900-Maschen-Sieb restlos passiert. — Das Anlagekapital einer solchen Anlage ist nicht unerheblich, es dürfte mit den notwendigsten Gebäuden für 15 t täglicher Leistung mindestens 30 000 ℳ betragen.

Sollte Ihnen Abwärme zur Verfügung stehen, dann wird nachstehend beschriebene Anlage von Interesse sein, um so mehr, als dieselbe sich auch ohne Verwendung der Abwärme noch gewinnbringend gestalten kann: Täglicher Eingang bis zu 50 t Ton. Als Wärmequelle dient zunächst die Strahlungswärme eines Gaskammerofens von 16 Kammern und eines Rundofensystems von 8 Öfen. Der eingehende Ton wird sofort auf die Galerie des Gaskammerofens bzw. der Rundöfen gefahren und etwa 40—60 cm hoch aufgeschichtet. Ein Abbrand bedeutet völlige Trocknung der auf der Kammer oder dem Rundofen aufgeschichteten Tonmengen. Zur Ausnutzung der Abwärme wird diese durch Ventilator abgesaugt und in eigens zur Tontrocknung gebaute Schuppen geleitet. Stellen Sie sich einen solchen Schuppen etwa 10 × 5 m groß bei 5 m Höhe vor, mit vier hochgemauerten Wänden, von denen eine nur eine Türöffnung zu ebener Erde und dieser gegenüber in etwa 3½ m Höhe eine Öffnung zum Entladen des Tons, sowie Luftlöcher zum Entweichen des Wasserdampfes besitzt. In 3½ Meter Höhe befindet sich ein Boden aus rundem Langholz, das nur lose beiderseits gelagert ist, so daß die einzelnen Rundhölzer bewegt werden können. Auf diese Hölzer wird nun der Ton entladen und die Schollen gleichmäßig verteilt. Die Abwärme, welche das Material von unten trocknet, entweicht mit dem mitgeführten Wasserdampf aus den bereits erwähnten Luftlöchern. Ist der Ton trocken, so werden die Langhölzer beiseite geschoben, der Ton fällt herunter und somit bildet der Schuppen in seinem unteren Teile zugleich einen Vorratsraum, in dem das Material trocken lagern kann. — Steht keine Abwärme zur Verfügung, dann dienen zwei ganz einfache Herdfeuerungen, in denen alles verbrannt werden kann, als Wärmequelle. Ernst Buß. [320]

Neue Fragen.

Frage 13. Stampfmasse für Öfen der Eisenwerke. Wir lieferten früher an eine große Anzahl Eisenwerke unseren Rohton, den die Hütten zum Ausstampfen der Öfen unter Zumischung von Sand u. dgl. verwendeten. In den letzten Jahren werden von einigen Tonwerken fertige Stampfmassen in den Handel gebracht, weshalb auch wir eine den Ansprüchen gerecht werdende Stampfmasse aus unserem feuerfesten Ton herstellen möchten. Wir bitten daher um Angabe der Zusammensetzung einer brauchbaren Stampfmasse, sowie der für diesen Betriebszweig benötigten Geräte und Maschinen. [321]

Firmennachrichten.

Arloffer Thonwerke Aktiengesellschaft (Arloff, Rheinland). Laut Bilanz am 31. Dezember 1924 ergibt sich ein Rohüberschuß von 809 444,70 ℳ. Nach Abzug der Handlungsunkosten und der 47 138,20 ℳ betragenden Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 119 184,98 ℳ, aus dem laut Beschluß der Hauptversammlung eine Dividende von 62,50 ℳ je Aktie zur Verteilung kommt. [319f]

The Continous Tunnel Kiln Corporation, Wilmington, Del., USA., vertreten durch die Corporation Trust Co. of America, du Pont Building, Wilmington, Del., ist mit einem Kapital von 1 000 000 $ gegründet worden. Zweck der Gesellschaft: Bau von Tunnelbrennöfen. [296c]

Die **Kier Fire Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa.,** plant eine neue Anlage, die mit Ausstattung 50 000 $ kosten soll, zur Ergänzung der bestehenden zu errichten. Mit der baldigen Errichtung ist die Schaffer Engineering Co., House Building, Pittsburgh, betraut. [296b]

Niederbayerische Quarzitwerke Altrandsberg A.-G. (Altrandsberg). Die o. Hauptversammlung beschloß, den Reingewinn von 820 ℳ des Geschäftsjahres 1924 vorzutragen. Die Geschäftslage litt unter dem Darniederliegen des Baumarktes und der ungünstigen Witterung. Etwas besser wurde es im zweiten Halbjahr. [292m]

Oberschlesische Chamotte-Fabrik (früher Arbeitsstätte Didier) (Gleiwitz), zur Stettiner Chamottefabrik Didier gehörig. Die Gesellschaft erzielte 1924 bei 1,75 Mill. RM. Kapital 153 266 RM. Reingewinn. [319e]

Rheinisch-Westfälische Silika- und Chamottefabriken A.-G. in Bochum. Nach dem in der Hauptversammlung erstatteten Bericht schließt das Geschäftsjahr mit einem Reingewinn von 70 000 RM., von dem mit Rücksicht auf die auch in der feuerfesten Industrie vorherrschende ungünstige Lage 65 000 RM. vorgetragen werden. [319d]

Sächs. Steinzeug- und Chamotte-Werk vorm. Hugo Wießner A.-G. (Beiersdorf bei Grimma i. Sa.). Für 1924 ergibt sich ein Fabrikationsgewinn von 48 570 RM. Die Generalunkosten erforderten 23 437 RM., der Überschuß wird mit 24 999 RM. zu Abschreibungen verwandt, der Rest von 312 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Nach dem Geschäftsbericht hält die im Herbst 1924 eingetretene Besserung an. Sie beeinflußt das Ergebnis des laufenden Jahres günstig. [319c]

Schamottefabrik Thonberg, A. G. Thonberg-Kamenz. Nach den Abschreibungen von 19 407 RM. verbleibt für 1924 ein Reingewinn von 33 760 RM. — Die Bilanz zeigt an: Kasse und Postscheck 2927, Waren 69 738, Debitoren 153 151, anderseits Kreditoren 148 160 RM. [292r1]

Schamotte- und Tonwarenfabrik Union, Hettenleidelheim, G. m. b. H., Hettenleidelheim. Das Stammkapital ist auf 10 000 ℳ umgestellt. [292q]

Schamotte- und Tonwarenwerk Mariewerk, G. m. b. H. Oebles. Das Stammkapital ist auf 150 000 ℳ umgestellt. Als Geschäftsführer ausgeschieden sind: A. Greif und E. Hickethier. [292p]

Soc. an. des Produits réfractaires de St.-Sébastien-sur-Loire, Anciens établissements Sourdille Fils. Die Gesellschaft Sourdille Fils und Co. in Saint-Sébastien-les-Nantes (Loire-Inférieure) hat sich kürzlich in eine Aktiengesellschaft mit der oben angegebenen Bezeichnung umgewandelt. Die neue Gesellschaft mit einem Kapital von 600 000 Franken bezweckt die Ausdehnung und Vervollkommnung der Herstellung von feuerfesten Erzeugnissen. Bevollmächtigter Geschäftsführer ist M. Marcel Peigné, Ing. E. C. P., M. Gilbert Sourdille, der Vorsitzende des Verwaltungsrats, dem die meisten der früheren Gesellschafter als Mitglieder angehören. [296e]

Tonaufbereitungswerk Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Frechen. Durch Gesellschafterbeschluß vom 30. Juni 1925 ist § 4 des Gesellschaftsvertrags, betr. Stammkapital und Geschäftsanteile, und § 14, betr. Befugnis der Geschäftsführer, abgeändert. Das Stammkapital ist umgestellt auf 120 000 Reichsmark. [292r3]

Ton- und Schamotteverwertungs-Gesellschaft m. b. H., in Baden-Baden. Die Firma ist neu eingetragen. Stammkapital 10 000 RM. Geschäftsführer: August Weinschenk, Architekt in Baden-Baden. [292r6]

Tonsteinwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Weidenau, Siegkreis. Das Stammkapital ist auf 5000 Reichsmark ermäßigt zufolge Umstellungsbeschlusses der Gesellschafterversammlung vom 30. April 1925. [292r4]

Thonwerk Tutzing, Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Sitz Tutzing. Die Gesellschafterversammlung vom 30. Juni 1925 hat die Umstellung der Gesellschaft und die Änderung des Gesellschaftsvertrags demgemäß beschlossen. Das Stammkapital beträgt nun 80 000 Reichsmark. [292r5]

Vereinigte Carborundum- und Electrik Werke, A. G. Zweigniederlassung Berlin. Grundkapital 7,5 Mill. auf 15 Mill. Kr. erhöht. Josef Ritter von Bilinsky ist aus dem Verwaltungsrat ausgeschieden. Zu Verwaltungsratsmitgliedern bestellt: Ernst Fischl und Josef Petrofsky. [292s]

Witterschlicker Tongruben Schneider, Lanzen & Cie., G. m. b. H. in Witterschlick bei Bonn. Durch Generalversammlungsbeschluß vom 30. Dezember 1924 ist das Stammkapital auf 200 000 RM. umgestellt worden. [292u]

Zur vorliegenden Nummer gehören Beilagen folgender Firmen: *Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Dessau. — Th. Groke Akt.-Ges., Merseburg. — C. Kulmiz G. m. b. H., Maschinenfabrik, Ida- u. Marienhütte. — Maschinenfabrik Roscher G. m. b. H., Görlitz. — Benno Schilde, Maschinenbau A.-G., Hersfeld, H.-N.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
ERSTER JAHRGANG
NOVEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I. Mit fünfzehn Abbildungen. (Schluß) 109
Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen. (Fortsetzung) 111
Technische Rundschau: Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung. — Das Brennen feuerfester Produkte in Frankreich. — Eine neue auswechselbare Feuerdecke. (Mit zwei Abb.) — Erfahrungen mit Silikamaterial im Ofenbau der Gaswerke. — Zur Beurteilung von Dampfkesselsteinen. — Hitzebeständige Metalle. — Ofenfutter für Kalkbrennöfen. — Verfahren zur Messung der Bildsamkeit der Tone. — Die Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine. — Die Herstellung von Dolomitsteinen und eine Untersuchung ihrer Eigenschaften. — Erfahrungen mit feuerfester Ausmauerung von Öfen. — Füllstein für Hochofenwinderhitzer (Semmelstein) 112
Wirtschaftliche Rundschau: England, Frankreich, Niederlande, Österreich. Ungarn, Vereinigte Staaten 115
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) Ausland (Mit drei Abb.) . . . 117
II. Patentanmeldungen 118
III. Gebrauchsmustereintragungen 118
Bücherschau 118
Literatur des feuerfesten Faches 120
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 121
Normungsfragen 122
Eingesandt 122
Fragekasten 123
Firmennachrichten 124

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie.

Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20.

Mit fünfzehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 89.)

Um die Einstellung eines beliebigen Temperaturverlaufs im Ofeninneren zu ermöglichen, muß dafür Sorge getragen werden, daß man die Vorgänge im Ofen über seine Länge

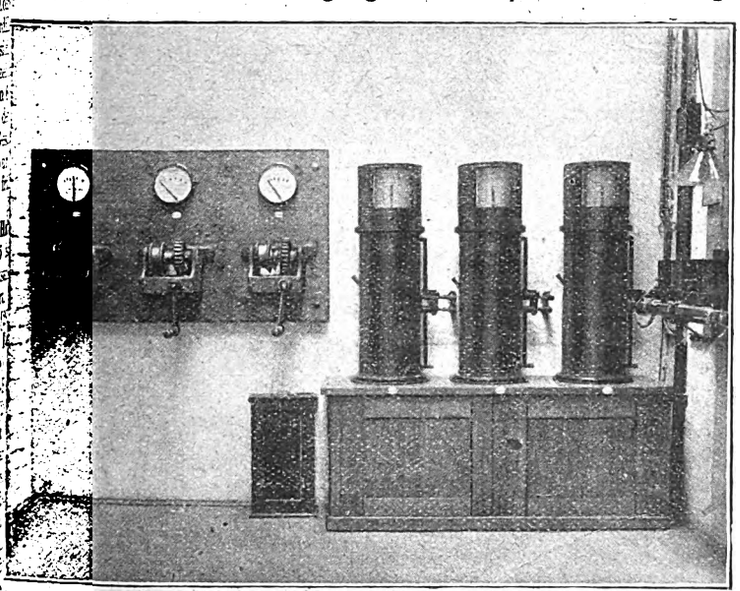


Abb. 12. Register-Meßinstrumente zur Kontrolle des Ofenganges bei drei Tunnelöfen.

leicht beobachten und durch den Einbau geeigneter registrierender Meßinstrumente laufend aufzeichnen kann (Abb. 12 und 13). Mit Hilfe dieser Instrumente ist es ohne weiteres möglich, den einmal eingestellten Ofenzustand zu erhalten, da etwa eintretende Änderungen schon in ihren Anfängen erkannt und rechtzeitig abgestellt werden können.

Auch die Isolierung der Scharffeuerzone darf nicht außer acht gelassen werden; in einer mangelhaften Isolierung der früher gebauten Tunnelöfen ist selbstverständlich ein Verlust begründet, der in erhöhtem Brennstoffverbrauch zum Ausdruck kommt.

b) Einfahrtzone

In der Einfahrtzone des Ofens wird zunächst, kurz nach dem Einschieben der Wagen durch die dem Besatz entgegenstreichenden Abgase, das Wasser aus dem Material ausgetrieben und dann das Brenngut langsam und gleichmäßig bis auf helle Rotglut erhitzt. Bei der Konstruktion der Einfahrtzone muß berücksichtigt sein, daß der Abzug der Rauchgase vollkommen gleichmäßig erfolgt; sie muß weiterhin so ausgebildet sein, daß auf ihrer ganzen Länge eine ständige

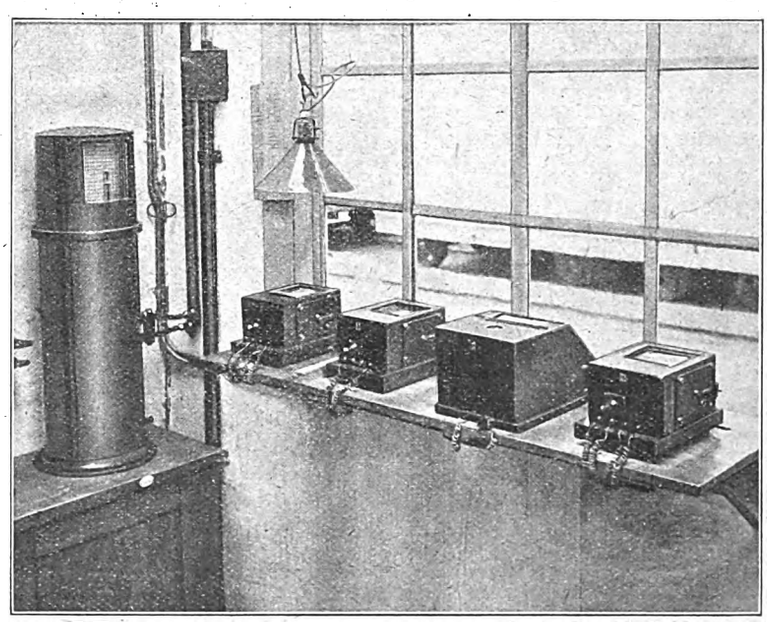


Abb. 13. Register, Temperatur-Meßinstrument zur Kontrolle von drei Tunnelöfen.

Digitized by Google

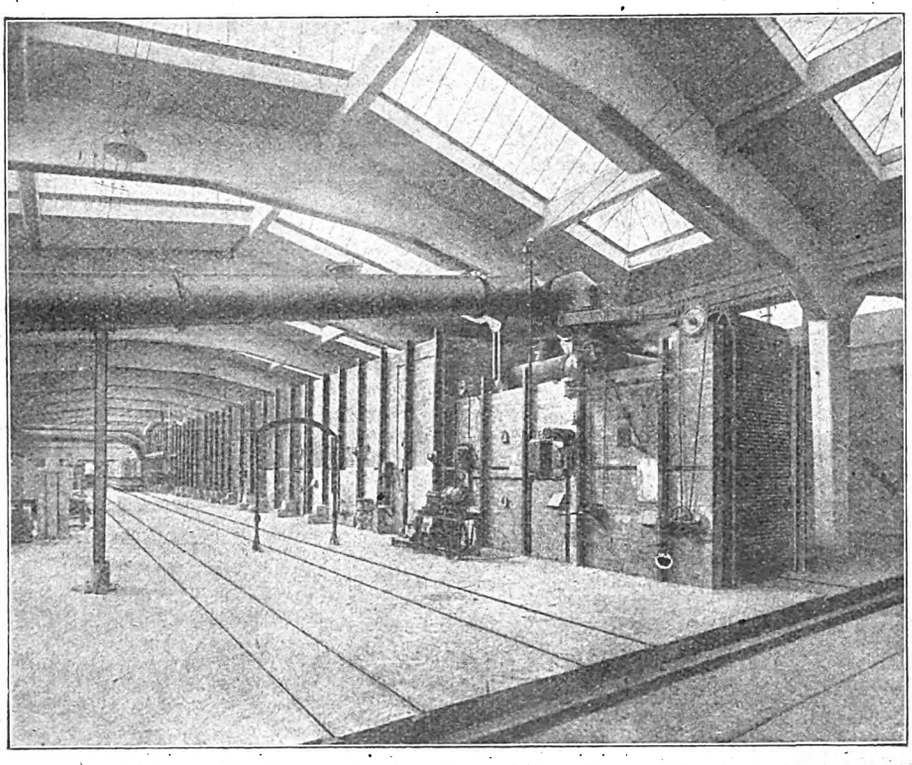


Abb. 14. Einfahrtende eines Tunnelofens Bauart Kerabedarf.

Durcheinanderwirbelung der Flammgase stattfindet, und dadurch bedingt eine möglichst intensive Wärmeabgabe von den Flammgasen an das zu brennende Material. Die Einfahrtzone muß so lang sein, daß die Gase weitestgehend ausgenutzt sind und mit keiner höheren Temperatur als 150—200° in den Schornstein entweichen. Eine sachgemäße Regelung des Schornsteinzuges ist gleichfalls zu berücksichtigen.

c) Abkühlende

Nach dem Verlassen der Scharffeuerzone gelangt der Besatz in die Abkühlzone des Ofens, in welcher, wie der Name schon sagt, eine Abkühlung des Materials bis auf Außentemperatur durchgeführt werden muß. Diese Kühlung erfolgt in den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" zum Teil direkt, zum Teil indirekt. Die Abwärme wird nutzbar gemacht zur Erhitzung der Verbrennungsluft und weiter zur Gewinnung großer Mengen Heizluft, mit denen der zu einem Tunnelofenbetrieb gehörige Fabrikteil vollständig beheizt werden kann.

Der besondere Vorteil in der Ausführung des Abkühlendes Bauart „Kerabedarf", nach einem gleichfalls zum Patent angemeldeten Verfahren, beruht darin, daß die Abkühlung an den einzelnen Stellen des Abkühlendes zwangläufig und regelbar durchgeführt werden kann, d. h. also, daß der Charakter der Abkühlkurve und ihr Verlauf beliebig eingestellt werden kann. Dies ist besonders wichtig bei Materialien, die gegen eine schnelle, direkte Abkühlung in dem einen oder dem anderen Temperaturgebiet sehr empfindlich sind, insbesondere bei Silikasteinen.

d) Transportmittel

Diese müssen so ausgeführt sein, daß der Transport der Ware sowohl innerhalb des Ofens, als auch außerhalb des Ofens vollständig reibungslos vor sich geht und daß Arbeitskräfte bei dem Transport soweit wie irgend möglich ausgeschaltet werden. Die Brennwagen sind bei den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" mit Präzisionsrollenlagern ausgerüstet, die einen leichten Transport der Wagen gestatten und die eine sehr lange Lebensdauer haben. Die Einschubvorrichtung (Abb. 14) gestattet den automatischen Einschub und Weitertransport der Brennwagen im Ofen selbst. Die Einfahrt- und Ausfahrtschleusen des Ofens sind so ausgebildet, daß sie jederzeit leicht bedient werden können und einen vollkommenen Abschluß des Ofens von der Außenluft ermöglichen.

Arbeitsweise und Ersparnisse beim Tunnelofenbetrieb

Die außergewöhnlichen Vorteile, die das Arbeiten mit Tunnelöfen für jeden Betrieb mit sich bringt, lassen sich an Hand einiger praktischer Zahlen leicht nachweisen. Wie bereits eingangs erwähnt, sind diese Ersparnisse nicht allein in dem Minderverbrauch an Brennstoff begründet, trotzdem dieser an und für sich schon recht bedeutend ist; gleichmäßiger Warenausfall, geringer Brandausschuß, vereinfachte Bedienung der Ofenanlage, wesentlich einfachere Transportverhältnisse für das Brenngut und für den Brennstoff, kennzeichnen eine gut durchdachte Tunnelofenanlage. Schließlich ist noch zu berücksichtigen, daß der in einem Tunnelofen zur Verfügung stehende Brandraum oft bis zu 20% besser ausgenützt werden kann, als dies bei Einzelöfen, Ring- oder Kammeröfen der Fall ist. Schließlich ist zu berücksichtigen, daß die Zeitdauer vom Einsetzen bis zum Wiederausnehmen des Brenngutes beim Tunnelofen wesentlich kürzer ist, als bei allen anderen Ofentypen.

Die Ersparnisse an Brennstoff betragen durchschnittlich 50%, oft sogar über 70%. Das bedeutet für die eingangs erwähnte Anlage mit einer Leistung von 150 t täglich folgendes:

In Einzelöfen werden bei SK 14 durchschnittlich 18% = 27 t Steinkohlen von 7000 WE verfeuert. Der Preis für diese 27 t beträgt:

$$27\ t \times 20\ \mathcal{M} \times 350\ Tg. = 190\,000\ \mathcal{M}\ pro\ Jahr.$$

Im Gaskammerringofen bei SK 14 etwa 13% Steinkohle entsprechend einem Kohlenverbrauch von 19,5 t pro Tag, der Preis hierfür ist:

$$19{,}5 \times 20 \times 350 = 137\,000\ \mathcal{M}\ pro\ Jahr.$$

Beim Tunnelofen kann mit einem Kohlenverbrauch von 8% = 12 t pro Tag gerechnet werden, entsprechend: 12 × 20 × 350 = 84 000 ℳ pro Jahr, d. h. also, die Kohlenersparnis allein beträgt im vorliegenden Falle 100 000 ℳ im Jahr.

Dazu kommt dann noch eine mindestens 20%ige Lohnersparnis, Verbesserung der Qualität und eine Verminderung des Brennausschusses sowie eine Leistungssteigerung durch bessere Ausnutzung des Brennraumes, die zusammen nochmals weit über 100 000 ℳ ausmachen.

Man kann also im allgemeinen allein aus den Ersparnissen gegenüber dem normalen Betrieb mit einer Amortisation der Anlage im Laufe von 3 Jahren rechnen unter Berücksichtigung der Anlagekosten der Gesamtanlage, einschließlich der Generatoren. Wernicke hat in seinem Buch „Herstellung der feuerfesten Baustoffe" 2. Aufl., S. 60 u. ff. eine

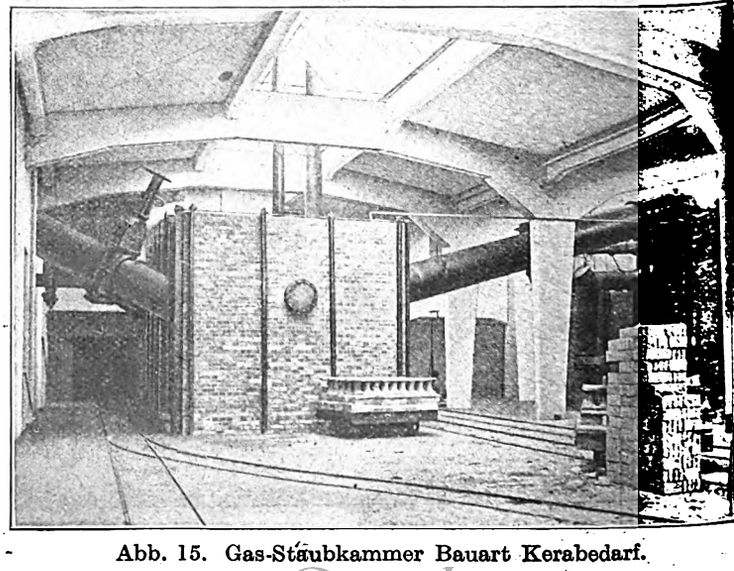


Abb. 15. Gas-Staubkammer Bauart Kerabedarf.

Digitized by Google

genaue Gegenüberstellung der Kosten eines Gaskammerringofenbetriebes und eines Tunnelofenbetriebes veröffentlicht, bei welcher der Tunnelofen ganz bedeutend besser abschneidet.

Ofenlänge

Unter der Voraussetzung, daß es sich um das Brennen von normalem Schamottematerial handelt, kommt man bei einer Leistung von 30—40 t in 24 Stunden mit einer Ofenlänge von 60—70 m aus; bei einer Leistung von 50 t mit einer Ofenlänge von 75—85 m, bei 75 t Leistung mit ungefähr 90—100 m aus.

Bei der Errechnung der Länge des Ofens muß Rücksicht genommen werden auf das Verhältnis zwischen Formsteinen und Normalsteinen, und auf die Größe der ersteren. Sollen nur Normalsteine gebrannt werden, dann kann selbstverständlich der Ofen wesentlich kürzer sein, als wenn große und dicke Formsteine mitgebrannt werden müssen.

Projektierung einer Tunnelofenanlage

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit einer Tunnelofenanlage ist die richtige Gruppierung aller Arbeitsräume untereinander und zum Ofen selbst, denn in der Einsparung von Löhnen durch Ausschaltung aller unnötigen Transporte ist der Hauptvorteil des Tunnelofenbetriebes gegenüber dem Arbeiten mit anderen Ofensystemen zu erblicken; erst in zweiter Linie kommen die Kohlenersparnisse, gleichmäßiger Brandausfall, Verminderung des Ausschusses u. a. m. in Betracht.

Deshalb sollte der Werkinhaber, der den Bau einer Tunnelofenanlage durchzuführen beabsichtigt, sich stets der Mitarbeit erfahrener Fachleute bedienen, damit von Anfang an auf alle speziellen Erfordernisse des Tunnelofenbetriebes Rücksicht genommen werden kann; nur eine richtig konstruierte Gesamtanlage gewährleistet höchste Wirtschaftlichkeit.

Zusammenfassung: Zusammenfassend muß nochmals festgestellt werden, daß für Betriebe von mittlerer und größerer Leistung ein Tunnelofen das wirtschaftlichste Brenninstrument darstellt. Höchst-Brennstoffersparnis, bestes Brennergebnis bei geringstem Brandausschuß, wesentliche Ersparnis an Arbeitslöhnen, vereinfachte Organisation der Gesamtanlage sind die Kennzeichen einer gut durchkonstruierten Tunnelofenanlage. [233]

Das Feuerkleid des Kalkofens.

Von Berthold Block, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der Zweck des Kalkofens. — Höhe der auftretenden Temperaturen. — Die chemische Einwirkung auf das Feuerkleid. — Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters. — Der Einfluß der Temperaturen auf das Feuerkleid. — Die Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung und das Aufmauern des Feuerkleides.

(Fortsetzung von Seite 79.)

Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters.

Die mechanische Beanspruchung wird durch die Reibung der niedergehenden Gicht und deren Druck auf das umschließende Kalkofenfutter ausgeübt. Je härter, fester im Gefüge ein Stein ist, um so mehr wird er dem Abreiben durch die Gicht widerstehen. Dieser Widerstand ergibt sich unmittelbar aus der mineralogischen Härteskala. Nach dieser wird bekanntlich die Härte eines Minerals durch gegenseitiges Aneinanderreiben bestimmt. Der Stoff ist weicher, der vom anderen abgerieben wird. Danach ist die nachstehende mineralogische Härteskala zusammengestellt.

Härteskala von Mohs.

1. Talk, durch Fingernagel drückbar.
2. Gips, durch Fingernagel abschabbar.
3. Kalkspat.
4. Flußspat.
5. Apatit.
6. Feldspat, nur bester Stahl ritzt.
7. Quarz.
8. Topas.
9. Korund.
10. Diamant.

Der Widerstand der Schamotte, Quarzschiefersteine u. dgl. gegen Abreiben ist nicht allein von der Härte der Mineralien abhängig, aus denen er besteht, sondern besonders von dem Stoff, der die einzelnen Teilchen verbindet, kittet, zusammenhält. In schlecht gebrannten, mangelhaft vorbereiteten Steinen sind die einzelnen harten Quarzkörnchen nicht fest miteinander verbunden, so daß sie leicht abgerieben werden wie beim weichen Sandstein.

Der Stein ist gegen die Abreibung am widerstandsfähigsten und in dieser Beziehung für die Auskleidung der beste, der sich beim Reiben zweier Stücke gegeneinander am wenigsten abreibt. Dies zeigt natürlich seine innere Festigkeit nur bei gewöhnlicher Temperatur, sie wird abnehmen mit der Erwärmung und wesentlich verringert bei beginnender Erweichung. Darüber werde ich noch einiges bei der Betrachtung des Temperatureinflusses angeben.

Kalkspat ($CaCO_3$), kristallisierter kohlensaurer Kalk, besitzt nach der Härteskala die Härte 3 und mit ihm auch Marmor und reine Kalksteine. Dagegen haben die feuerfesten Steine eine Härte bis 7, bis zu der des Quarzes. Die Kalksteine sind also bedeutend weicher als die Auskleidung, sie werden sich mehr als diese beim Niedergehen abreiben.

Auch durch den niedergehenden Koks wird das Futter wenig abgerieben, weil auch seine Härte sich zwischen 3,2 und 3,6 bewegt, also auch wesentlich unter der der Auskleidung. Die Abreibung durch Kalkstein und Koks wird erst bei schlechtem Futter bedeutend, wenn es bei den Ofentemperaturen schon weich wird, also wesentlich an Festigkeit und innerem Zusammenhang verliert.

Am Drehrohofen wird das Ofenfutter in stärkerem Maße durch die schleifende Wirkung beansprucht. Während im senkrechten Schachtofen die Füllung nur axial weitergeleitet, vollführt bei jeder Umdrehung die Füllung nicht nur einen Schritt vorwärts, sondern auch gleichzeitig einen Weg auf dem Umfang des Innenmantels, als Schneckenlinie. Dazu kommt die feine, zitternde Wirkung des drehenden Brennrohres, die das Feuerkleid in seinen Fugen lockert und bald auseinanderfallen läßt, wenn die Keilsteine nicht sehr fest eingespannt sind.

Um die Oberfläche des Feuerkleides zu härten, strebt man bei den Zementöfen die Bildung des sog. Ansatzes an, der als Schutzdecke wirkt. Es ist dies ein Glas oder eine Schlacke, die sich anfangs bei höherer Temperatur bildet. Künstlich wird er erzeugt durch einen Anstrich der Oberfläche mit einem Flußmittel, wie z. B. Feldspat, Wasserglas u. dgl. Sehr langsam muß eingeheizt werden. Darauf erwärmt man über die Schmeltzemperatur, damit die Oberfläche des Feuerkleides zusammensintert und schmilzt und man geht dann zurück zur üblichen Brenntemperatur. Diese Arbeit mit solchen Anstrichen erfordert größte Vorsicht in der Wahl des Stoffes, damit das „Glasieren", also Schmelzen des Feuerkleides, nicht dauernd fortschreitet und dann statt schützend zerstörend wirkt. Häufig werden die Steine schon mit Köpfen geliefert, die durch Feldspat glasiert sind.

Im Ringofen findet natürlich durch die Füllung selbst keine mechanische Abnutzung statt, weil diese stilliegt. Wohl aber leidet das Feuerkleid beim Füllen und Entleeren durch unvorsichtige Tätigkeit der Arbeiter, so daß doch ein

Digitized by Google

mechanisch festes Futter auch hier nützlich ist. — Die Deckengewölbe müssen den Deckendruck aufnehmen können. Dabei soll das Feuerkleid aber von den eigentlichen Deckenlasten befreit sein, indem diese vom äußeren Mauerwerk aufgenommen werden sollen. Die Gewölbe werden aus Keilsteinen, die Feuerlöcher aus Formsteinen ausgemauert. Die Anbringung von Gartbögen hat nicht nur den Vorteil, daß die Gewölbe unterteilt und verstärkt werden, sondern diese rippenartigen Vorsprünge drücken die im Gewölbe oben hinziehenden Gase nach unten. Ein besserer Ausgleich der Temperaturen ist die nützliche Folge. Gleichzeitig sind die Papierschieber daran besser zu dichten.

Magnesitsteine, die an und für sich hoch basisch und feuerfest sind, besitzen eine geringe Härte und mechanische Festigkeit, sind leicht zerreibbar und für die Kalkofenauskleidung deshalb unbrauchbar.

Die Druckbelastung im Schachtofen durch die Gicht ist von geringem Einfluß auf das Futter. Für 1 m Ofenhöhe beträgt diese im ungünstigsten Falle unter 0,2 kg/qcm Druckfläche, also bei einem hohen Ofen von 15 m immer nur erst 3 kg/qcm am unteren Ende. Dieser Druck ist aber in Wirklichkeit viel kleiner infolge der Reibung zwischen Gicht und Futter, so daß sich der Druck viel mehr verteilt und nicht unten in seiner ganzen Größe in Erscheinung treten kann. Aber bei einer Druckfestigkeit von 200 kg/qcm bei gewöhnlicher Temperatur kann dieser geringe Gichtdruck nicht zerdrückend wirken. Auch nicht bei guten Steinen bei höherer Temperatur, denn nach den Versuchen W. C. Heraues' begann das Einsinken eines Iridiumstabes in die Steine bei einer Druckbelastung von 40 kg/qcm erst bei Temperaturen zwischen 1320—1475° C.

Es muß alles vermieden werden, um die innere Auskleidung, das Feuerkleid, durch irgendwelche Bauteile zu belasten. Das Feuerkleid soll grundsätzlich nicht als Tragkonstruktion dienen, sondern die eigentlichen Tragkonstruktionen gegen den Einfluß der Wärme schützen. Deshalb muß sich auch das Feuerkleid unter dem Einfluß der Wärme frei ausdehnen können. Ist dies nicht möglich, dann entstehen hohe Spannungsdrücke, die das in der Hitze erweichte Feuerkleid zerdrücken, die vorderen Köpfe der Steine abspringen und zu einer vorzeitigen Zerstörung führen.

Seitliche Feueröffnungen, Schaulöcher, Stockerlöcher u. dgl. müssen deshalb solche Trennungsfugen erhalten, daß sich das Feuerkleid frei bewegen kann.

Aus dem Grunde sind auch Gewölbebogen, doppelkegelförmige Schachtauskleidungen, die nicht genügend nachgiebig sind, dem Zerdrücken leicht ausgesetzt. Zwischen dem Feuerkleid und der eigentlichen äußeren Tragkonstruktion, dem Kalkofenmantel, ist eine nachgiebige Hinterfüllung vorzusehen, wie dies z. B. die Abb. 4 zeigt. Diese Hinterfüllung dient gleichzeitig als Wärmeschutzmasse δ_2, damit der Abfluß der Wärme vermindert wird. Bei Wieder-

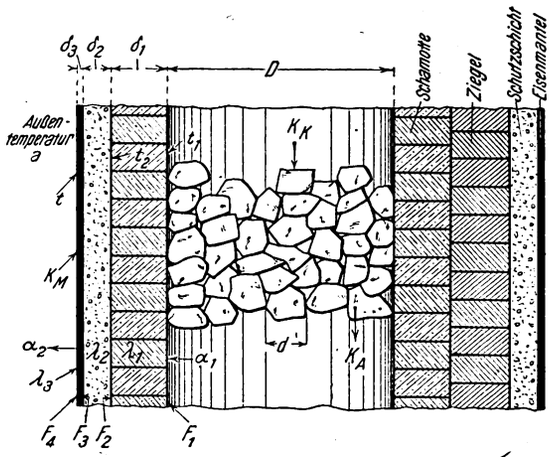


Abb. 4.

herstellungsarbeiten des inneren Feuerkleides würde aber die lose Hinterfüllung herausrieseln. Um dies zu verhindern, wird deshalb zweckmäßig hinter dem Feuerkleid erst eine Ziegelschicht gemauert und dann folgt die Wärmeschutzschicht, wie dies auf der Abb. 4 rechts angegeben ist. Diese Hintermauerung darf aber nicht mit dem Feuerkleid in festem Verband aufgeführt werden. Es muß eine freie Fuge zwischen beiden verbleiben, damit sich das mehr erwärmende und stärker bewegende Feuerkleid unabhängig von der Ziegelhintermauerung bewegen kann. [59]

(Schluß folgt.)

Technische Rundschau.

Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung. Die Auflockerung der Ausfütterung von Hochöfen ist eine Frage, die seit langem die Betriebsleute beschäftigt. Gewisse Erscheinungen, die der Verfasser im Laufe vieler Jahre der Erzeugung feuerfester Materialien verfolgen konnte, haben ihn zur Überzeugung gebracht, daß Feuchtigkeit die Ursache, zum mindesten aber eine der wichtigsten Ursachen derartiger Beschädigungen ist. Wiederholt wurde festgestellt, daß die Auflockerung eintrat, bald nachdem die neue Ausfütterung in Betrieb genommen wurde. Das ist eine Bestätigung dieser Annahme.

Ist der feuerfeste Stein nicht ausreichend trocken, bevor er in den Ofen eingesetzt wird, und wird der so ausgekleidete Ofen geschlossen und rasch unter Feuer gebracht, so ist die erzeugte Hitze zu groß, um ein rasches Entweichen der vorhandenen Feuchtigkeit zu ermöglichen. Der feuerfeste Stein wird im Innern blaßrosa bis schwärzlich, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des Steines, der Geschwindigkeit, mit der der Ofen unter Feuer gebracht wird und der Möglichkeit des Entweichens des Dampfes aus den Steinen und dem Brennstoff. Ein langsames Anfeuern mit vollkommen offenem Abzug der Gase ermöglicht es, die Steine auszutrocknen, sie werden daher nicht entfärbt.

Während des Auskleidens des Ofens wächst der Feuchtigkeitsgehalt der Steine auf eine Höhe an, die doppelt so groß wie jene während der Erzeugung der Steine ist. Bleibt der Ofen beim raschen Anfeuern geschlossen, so vermag die freiwerdende Feuchtigkeit nicht zu entweichen, sie entwickelt sich mit zunehmender Hitze zu Dampf, der die Ziegel vollständig aufweicht. An solchen Stellen sind die Ziegel nach vollständigem Austrocknen aufgelockert, sie können auch zu Körnern oder zu Pulver zerfallen.

Nach Ansicht des Verfassers ist es daher weder die Aufnahme von Kohlenstoff noch der Einfluß metallischer Dämpfe, sondern lediglich die Feuchtigkeit allein, die die Auflockerung der feuerfesten Steine bewirkt. (Von J. H. France in Iron Trade Rev., Heft 25, Vol. 72, 1923, S. 1822.) Sch. [17]

Das Brennen feuerfester Produkte in Frankreich. In Frankreich werden in überwiegender Anzahl Brennöfen mit kontinuierlichem Betrieb verwendet, bei denen das Produkt unbeweglich bleibt und das Feuer wandert. Öfen mit kontinuierlichem Betrieb, bei denen sich das Produkt bewegt und die Heizung stationär bleibt, sind in Entwicklung begriffen, wogegen Öfen für intermittierenden Betrieb nur für Spezialzwecke Anwendung finden.

Die erste Gruppe der Öfen besteht gewöhnlich aus 16—24 Kammern, die in zwei parallelen Reihen angeordnet sind und je 10—20 t fassen. Mitunter werden diese Kammern durch stabile Wände getrennt, in anderen Fällen durch das zu brennende Produkt. Vorteilhaft werden die Öfen in Gruppen mit je 3—6 Kammern unterteilt, die je 24 Stunden beheizt sind, wobei die Ausführung in Eisenbeton erfolgt. Der Betrieb ist dann wirtschaftlicher und rascher. Die Beheizung erfolgt entweder mittels Gaserzeugern oder aber durch mechanische Kohlenzufuhr zum Ofendach.

Die Öfen der zweiten Gruppe sind noch wenig verbreitet (Faugeron-Öfen), obzwar sie französischen Ursprungs sind.

Die dritte Gruppe der Öfen hat gewöhnlich rechteckige Bauart und faßt 40—100 t. Die Beheizung geschieht mit Rostfeuerung, mit Halbgasfeuerung und teilweise mit Rekuperation.

Die verschiedenen Gruppen erfordern zum Brennen bei Kegel 13 oder 14 je Tonne gebranntes Produkt folgende Wärmemenge:

erste Gruppe: je nach der Heizmethode 900 000 bis 1 000 000 WE je Tonne;
zweite Gruppe: schätzungsweise 600 000 WE je Tonne;
dritte Gruppe: 1 500 000 bis 2 500 000 WE je nach den Abmessungen des Ofens

nach dem Alter und der Art des gebrannten Produktes. (R. V. Widemann, The Firing of Refractory Products in France 1924, Journ. of the Am. Cer. Soc., Vol. 7, Nr. 1, S. 29.) Sch. [214]

Eine neue auswechselbare Feuerdecke. (Mit 2 Abb.) Eine derartige ebene und gradlinige Feuerdecke vereinigt in sich den Vorteil eines dichten Gefüges der „gemauerten Feuergewölbe" und die, der sog. „Hängegewölbe", der gleichmäßigen Rückstrahlung und Zündwirkung, bei leichter Auswechselungsmöglichkeit der einzelnen Steine und geringem Materialaufwand.

Digitized by Google

Die Anordnung und Form der Steine ist aus der Abb. 1 und 2 ersichtlich. Bei breiteren Gewölben kommen mehrere Reihen keilförmiger, an einem Traggerüst aufgehangener Kämpfersteine zur Anwendung. Die Feuerdecke kann nach jeder Breite und Länge, nach beliebiger Steigung und Senkung angeordnet werden. Diese Feuerdecke, die die Bezeichnung „Phönix-Extra" trägt, verdrängt alle Stichbögen, ermöglicht eine gleichmäßige Bestreichung der gesamten Rohrbündel, gestattet durch bequeme Zugänglichkeit von oben her Reparaturen ohne nennenswerte Betriebsstörungen und ergibt gegenüber den ausgesprochenen „Hängedecken" noch eine Eisenkonstruktionsersparnis (Abb. 1), da nur die Kämpfersteine aufhängen, von denen die übrige Feuerdecke getragen wird. Durch unmittelbar über der Decke angebrachte Queranker wird die Decke derart zusammengehalten, daß ein Bersten des Seitenmauerwerkes unmöglich ist (Abb. 2). Diese Feuerdecken werden von Joseph Chasseur, Essen, vertrieben. [271]

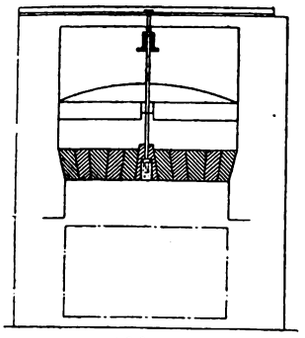


Abb. 1.

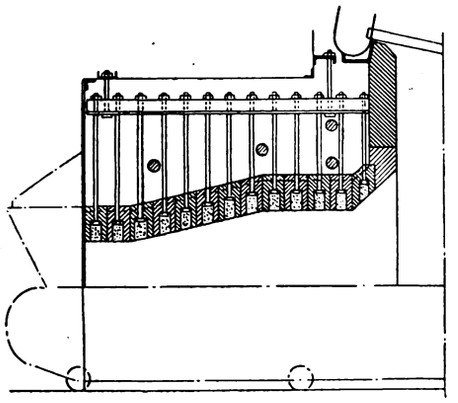


Abb. 2.

Erfahrungen mit Silikamaterial im Ofenbau der Gaswerke. Auf der vorjährigen Versammlung deutscher Gas- und Wasserfachmänner wurde in der Aussprache über Gaserzeugungsöfen auch die Frage des Ofenbaumaterials berührt. Dr. K. Bunte, Karlsruhe (GWF. **1924**, 119) führte aus, daß eine Steigerung der Gasausbeute erreichbar sei durch völlige Entgasung bei hohen Ofentemperaturen. Um rasche Wärmeübertragung zu erreichen, ist hohes Temperaturgefälle anzustreben. Dies findet aber seine Grenze wieder durch die Widerstandsfähigkeit des Ofenbaumaterials. Daher vollzieht sich allmählich in der Gasindustrie der Übergang von Schamotte zum Silikamaterial, welches einerseits bessere Wärmeübertragung gewährleistet, andererseits die Anwendung höherer Temperaturen gestattet. Auch Schallenberg (GWF. **1924**, 133) wies darauf hin, daß mit Verbreitung der großen Kammeröfen die Anwendung des Silikamaterials Schritt halte. Mit diesem Material werden auch die Schrägretorten- und Schrägkammeröfen wieder gebaut.

Ähnliches kam in einem Vortrage von Glaubitz (GWF. **1924**, 533) auf der Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner Schlesiens zum Ausdruck. Der allmählich eingetretene Übergang von der Retorte mit einer Ladung von höchstens 600 kg Kohle bis zu dem modernen Großraumofen mit einem Ladegewicht der Kammer von 5000—12 000 kg und 24 stündiger Ausstehzeit stellte neue Anforderungen an das Ofenbaumaterial. Die Retorte konnte man aus einem Stück herstellen, die Kammer mußte man entweder aufmauern oder an Ort und Stelle stampfen. Das Stampfen hat sich nicht einbürgern können, weil ein gleichmäßiges Durchbrennen der gestampften Wände schwer durchzuführen ist und auch die nötigen Aufbereitungsmaschinen in Gasanstalten nicht verfügbar sind. Die fertigen Steine haben eine viel gleichmäßigere Zusammensetzung und daher auch eine längere Lebensdauer. Schamotte wird bekanntlich bei höheren Temperaturen leicht weich, und es entstehen die sehr gefürchteten Ausbauchungen und Verbiegungen der Wände, welche das selbständige Nachrutschen des Kokses verhindern. Die große Belastung der unteren Schichten bei den modernen hohen Kammern gibt noch zu unangenehmeren Erscheinungen und Zerstörungen Anlaß. Daher ging man zur Anwendung des Silikamaterials über, welches sich bereits in der Stahlfabrikation bestens bewährt hatte. Silika besteht aus 95% Quarz, 2—3% Tonerde, 2% Kalk als Bindemittel und Spuren von Eisenoxyd. Beste Schamotte mit etwa 55% Tonerde und beste Silika mit 97% Quarz haben annähernd denselben Schmelzpunkt, nämlich 1750—1780°. Sehr verschieden ist aber der praktisch sehr viel wichtigere Erweichungspunkt, d. h. die Temperatur, bei welcher das Material bei einem Druck von 2 kg auf den Quadratmeter auszuweichen beginnt. Dieser liegt bei Silika ganz dicht bei dem Schmelzpunkt, bei Schamotte aber schon bei etwa 1400°. Bei den großen Kammeröfen sollte nur bestes Silikamaterial zur Anwendung kommen. Es hat dann auch noch den Vorzug, daß es, wie bekannt, beim Hochheizen etwas wächst und dadurch die Fugen dichter werden. Man ist auch dazu übergegangen, in Silikamaterial Retorten aus Schalen mit Nut und Feder bis 500 mm Länge aufzumauern. Die vertikalen Stoßstellen legt man auf Mitte der durchgehenden Pfeiler der Öfen, so daß ein Undichtwerden ausgeschlossen ist. Wegen der durchgehenden Pfeiler werden die Öfen im Gewicht schwerer als die üblichen Schamotteöfen, daher auch etwa 10—20% teurer. Die erhöhte Lebensdauer der Silika-Retortenöfen wiegt jedoch die Mehrkosten völlig auf und sollte die Werksleiter nicht von einem Versuch damit abhalten. (Vgl. hierzu noch einen Aufsatz von Pretsch im GWF. 1924, Heft 25, über den in der Zeitschrift „Feuerfest" im Heft 8, S. 80 ein Referat bereits erschienen ist.) Muhlert. [237]

Zur Beurteilung von Dampfkesselsteinen. Auf Grund einer Übereinkunft zwischen Herstellern und Verbrauchern feuerfester Steine in den U.S.A. wurde eine Reihe Laboratoriumsprüfungen ausgeführt, die 41 Sorten handelsüblicher Steine umfaßte. Eine Nachprüfung der Laboratoriumsresultate durch Ergebnisse der Praxis bleibt noch abzuwarten. Im allgemeinen geht aus dem Bericht darüber folgendes hervor:

Die „Beharrlichkeitsprüfung" (ähnlich der Cramerschen Methode), Stäbe bei hohen Temperaturen auf Durchbiegung zu prüfen, ist wohl wertvoll, doch schwierig und kostspielig und trägt der Beurteilung der Kesselsteine nicht mehr bei als einfachere Methoden.

Die Prüfung auf Volumenbeständigkeit, die gleichzeitig mit der Abschreckungsprobe durchgeführt wird, erscheint bedeutend wertvoller.

Die Abschreckungsprüfung bei 850° C bietet ein ausgezeichnetes Mittel zur vergleichsweisen Beurteilung des Widerstandes der Steine gegen Temperaturschwankungen. Trotzdem eine gewisse Beziehung zwischen dem Widerstand gegen Temperaturwechsel, Schmelzpunkt und chemischer Analyse (?) besteht, erscheint es nicht ratsam, die Abschreckungsprobe durch eine oder beide letztere Prüfmethoden (also durch Schmelzpunktbestimmung oder durch chemische Analyse) zu ersetzen.

Die Kegelschmelzpunktbestimmung ist von Bedeutung. Der Verbraucher feuerfester Steine hat zwar direkt kein Interesse am Schmelzpunkt seines Materials, denn es wird selten bis zu den Temperaturen des Schmelzpunktes beansprucht. Diese Bestimmung ist jedoch relativ einfach durchführbar sowie der ganze Zusammenhang mit den erhaltenen Werten anderer Prüfarten, wie chemische Analyse, Widerstand gegen Abschreckung, Volumänderung lassen die Kegelschmelzpunktbestimmung als Prüfung wünschenswert erscheinen.

Da die Eigenschaft, in heißem Zustande Lasten zu widerstehen, für Kesselsteine nicht von besonderer Bedeutung ist, erscheint es fraglich, ob die Erweichungsprüfung für Dampfkesselsteine unter Belastung vorgeschrieben werden soll.

Die chemischen Analysen bieten eine Quelle sehr interessanter und wichtiger Fingerzeige und verdienen beachtet zu werden. Aus den angeführten Beispielen ersieht man, daß die chemische Analyse indirekt zur Ermittlung des Schmelzpunktes herangezogen werden kann. (R. F. Geller, Progress report on specifications for refractories, Journ. of the Amer. Cer. Soc., 1923, Nr. 10, S. 1098—1111[1]). H. N. [127]

Hitzebeständige Metalle bieten keramischen Massen gegenüber, obwohl ihre Anwendung schon durch ihre niedrigeren Schmelzpunkte begrenzt ist, auch große Vorteile, wie: Unempfindlichkeit gegen Stöße, Dichtigkeit, Eignung, zu dünnwandigen Apparaturen verarbeitet zu werden, dadurch und infolge ihrer großen Wärmeleitfähigkeit bessere Wärmeausnutzung. Die Technik verwendet das Eisen für Geräte, die in Feuergasen benutzt werden (Einsatzkästen, Salzbadtiegel, Glühtöpfe, Rohrleitungen, Roste, Teile von Wärmeaustauschern [Rekuperatoren], Pyrometerschutzrohre), obgleich das Eisen oberhalb etwa 600° durch Zunderung zerstört wird.

Zum Schutz gegen die Zunderung wird von der Firma Krupp seit mehreren Jahren das sog. Alitierverfahren angewandt, darin bestehend, daß man Aluminium durch Diffusion in die Oberfläche des Metallgegenstandes eindrängen läßt. Der Wirkung heißer Feuergase ausgesetzt, überzieht sich der alitierte Gegenstand mit einer feinen Oxydschicht, die den weiteren Angriff der Verbrennungsgase verhindert. Die beste Eignung von Werkstücken aus alitiertem Flußeisen liegt bei Temperaturen bis zu etwa 1000°. Örtliche Überhitzungen, Stichflammen, Berührung mit glühendem Koks und mit einigen anderen Stoffen müssen vermieden werden. Der Schutz erstreckt sich sowohl auf oxydierende wie reduzierende Ofengase. Die Anwendbarkeit des Alitierverfahrens umfaßt alle Arten des schmiedbaren Eisens sowie verschiedene Nichteisenmetalle und Legierungen; Gußeisen nicht. Die Festigkeit alitierter Gegenstände ist im wesentlichen derjenigen des Kernmaterials gleich. Eine Weiterverarbeitung soll tunlichst vermieden werden. Mit der Alitierung ist eine Dickenzunahme der Gegenstände und ein Rauhwerden der Oberfläche verbunden, welcher Umstand jedoch für normale Verwendungszwecke ohne Belang ist. Die Haltbarkeit alitierten Flußeisens gegenüber gewöhnlichen Flußeisen läßt sich für Verwendung in Feuergasen wie folgt veranschlagen: Bis 850°: 50—20fach, bis 900°: 15—10fach, bis 1000°: 8—6fach, bis 1110°: 4fach, bis 1200°: 3fach. Da die Kosten alitierter Flußeisenstücke etwa 2—5fache nicht alitierter Stücke betragen, sind durch Verwendung alitierter Stücke für Arbeitstemperaturen 950—1000° hohe Ersparnisse zu erzielen. Alitierte Gegenstände, sobald sie nach längerem Gebrauch zu zundern beginnen, lassen sich auch nachalitieren, so daß auf diese Weise die Kosten für die Neubeschaffung der Eisenstücke gespart werden können. Verf. erläutert seine Ausführungen mit interessanten Abbildungen, z. B. Abb. 4. Nicht alitiertes Schutzrohr für Pyrometer, 7 Stunden bei 900° gebraucht (stark verzundert), Abb. 5. Alitiertes Schutzrohr, einen Monat in der Heißwindleitung eines Hochofens bis 950° gebraucht (Wirkung unsichtbar).

[1]) Wir veröffentlichen dieses Referat mit Vorbehalt, da manche Ausführungen in demselben mit den modernen Anschauungen in Deutschland kaum in Einklang zu bringen sind. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

Die erwähnten Grenzen der Anwendbarkeit des Alitierverfahrens veranlaßten die Herstellung solcher Legierungen, die nicht durch eine Diffusionsschicht geschützt, sondern ihrer Zusammensetzung nach durch und durch hitzebeständig sind. Der von der Firma Krupp hergestellte rostsichere Sonderstahl V 2 A (Kruppsche Monatshefte **1**, 129 [1920]) kann bis etwa 1000° als dauernd hitzebeständig gelten und läßt sich walzen, schmieden, in Form gießen, pressen, zu Blech walzen, zu Drähten ziehen, drehen, hobeln, bohren und schweißen, so daß man daraus hitzebeständige Werkstücke, die genaue Form und glatte Oberfläche besitzen, herstellen kann. Seine Festigkeit bei hohen Temperaturen ist derjenigen des Flußeisens erheblich überlegen.

Aber auch alitiertes Eisen und V 2 A sind im allgemeinen nicht mehr ausreichend hitzebeständig für Roste, Ofenarmaturen, Glühtöpfe, Heizelemente für Beheizung durch Gas oder Elektrizität, welche nicht selten auf Temperaturbeständigkeit bis 1100 oder 1200° beansprucht werden. Auch für solche Zwecke bringt die Firma Krupp Legierungen in den Handel, welche eine Anwendbarkeit bis zu 1200° haben und die Anwendung einer ganzen Reihe Bearbeitungsverfahren gestatten.

Nicht immer ist aber für hitzebeständige Legierungen die Gesamtheit der vorzüglichen mechanischen Eigenschaften oder die Beständigkeit bis 1200° unumgänglich notwendig. Zuweilen genügt es z. B., Gußlegierungen zu verwenden, die zwar bis 1200° beständig sind, aber nicht durch Walzen, Schmieden oder Ziehen bearbeitbar sein müssen. Jeder dieser Gruppen leicht herabgeminderter Forderungen läßt sich durch andere Kruppsche Legierungen erfüllen, die billiger sind als die allseitig verwendbaren bis 1200° beständigen. Der höhere Anschaffungspreis (Kilopreis) der hitzebeständigen Metalle gegenüber gewöhnlichem Eisen wird häufig durch ihre längere Haltbarkeit mehr als aufgewogen. (Ad. Fry, „Hitzebeständige Metallgegenstände". Kruppsche Monatshefte **6**, 27 [1925]. 12 Abb.) Cz. [191]

Ofenfutter für Kalkbrennöfen. Früher galt es als Glaubenssatz, daß für saure Beschickung saures Ofenfutter gehöre und für basische Beschickung basisches Futter, das heißt Schamotte mit mindestens 40% Al_2O_3. Seit einiger Zeit wendet man bei basischer Beschickung auch das 95% SiO_2 enthaltende Silika mit Erfolg an, neuerdings auch für Kalkbrennöfen. Der große Vorteil liegt in der höheren Erweichungstemperatur und der geringeren Schmelzgeschwindigkeit. Günstig ist, daß auch die durch Einwirkung des Kalkes auf die Silika entstehenden Silikate und Eutektika einen höheren Schmelzpunkt haben, als die Eutektika des ternären Systems CaO-Al_2O_3-SiO_2.

Eutektikum SiO_2-$CaSiO_3$	1450°
$CaSiO_3$	1510°
Eutektikum $CaSiO_3$-Ca_2SiO_4	1430°
Ca_2SiO_4	2080°

Ternäre Eutektika zwischen:

SiO_2-$CaSiO_3$-$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$	1165°
$Al_2O_3 \cdot SiO_2$-$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-$SiO_2$	1345°
$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-$CaSiO_3$-$2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1265°
$3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$-$CaSiO_3$-$2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1310°
Al_2O_3-$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-$2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1380°

Bei Öfen mit unterbrochenem Betrieb oder solchen, wo die einzelnen Kammern bald heiß, bald kalt gehen, wie bei den Ringöfen, ist Silika nach Ansicht des Verfassers nicht anwendbar, da es in der Wärme sich ausdehnt und in der Kälte wieder zusammenzieht und dabei bald brüchig wird. (G. Keppeler, Hannover, Wissenschaftliche Grundlagen des Kalkbrennvorganges. Ztschr. f. angew. Ch. 1925, S. 405.) Muhlert. [294]

Verfahren zur Messung der Bildsamkeit der Tone. Die charakteristischste Eigenschaft des Tones ist seine Bildsamkeit. Zur Messung dieser wichtigen Eigenschaft wurden bisher zahlreiche Methoden vorgeschlagen, die sich aber wenig bewährt haben. Von Professor Bingham wird neuerdings ein abgeändertes Kapillarröhren-Viskosimeter, das Plastometer vorgeschlagen, das zur Messung der Bildsamkeit von verschiedenen halbfesten Materialien dienen soll.

Die Bildsamkeit wurde von Bingham in zwei Komponenten zerlegt und das Plastometer dient zur Messung dieser beiden Komponenten, die als die Anfangsreibung und als die Beweglichkeit bezeichnet werden. Diese beiden Faktoren der Bildsamkeit können in rechnerische Beziehungen zu den Abmessungen des Kapillarrohres gebracht werden, das hier zur Anwendung gelangt. Mit einer gewissen Änderung kann die sich ergebende Gleichung z. B. für Farben angewendet werden, während sie bei Ton versagt. Es lassen sich daher die beiden Faktoren in absoluten Einheiten nicht ausdrücken, da bei Ton eine neue Wirkung eintritt, die nicht abgeschätzt werden kann. Verwendet man hingegen dieselbe Kapillarität, so vermag man einige interessante Vergleiche zwischen verschiedenen Tonarten anzustellen, ebenso auch den Einfluß der Zugabe bestimmter Materialien.

Im Plastometer wird die Geschwindigkeit gemessen, mit der das Material durch ein Kapillarrohr unter einem bestimmten konstanten Druck hindurchfließt. Es wird die Strömungsgeschwindigkeit bei verschiedenen Drücken festgestellt und das in der Zeiteinheit durchfließende Volumen gegen den Druck in einer Kurve gemessen. Für rein viskose Flüssigkeiten ist diese Kurve eine Gerade und geht durch den Nullpunkt des Koordinatensystems. Für bildsame Substanzen ist die Beziehung linear bei hohen Drücken; verlängert man aber den linearen Teil der Kurve bis zur Druckachse, so schneidet er die Achse in einem bestimmten Punkt. Es muß ein bestimmter Anfangsdruck aufgewendet werden, bevor das Material fließt. Eine bestimmte Anfangsreibung muß überwunden werden und diese unterscheidet den bildsamen Zustand vom viskosen. (F. P. Hall, Methods of Measuring the Plasticity of Clays, Technologic Papers of the Bureau of Standard No. 234.) Sch. [217]

Die Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine. Sehr häufig ergibt sich an den Baustellen die Notwendigkeit, feuerfeste Steine einer Nachbearbeitung zu unterziehen; sei es, daß die Steine zu groß sind, zerschnitten werden müssen oder im Profil Ungenauigkeiten aufweisen. Abhilfe von Hand erscheint besonders auch wegen der damit verbundenen geringen Genauigkeit überaus unwirtschaftlich. Dagegen kann die Verwendung von geeigneten Schleif- oder Fräsmaschinen von großem Vorteil sein. Der Verfasser beschreibt eine derartige Maschine, die sowohl zum Schneiden als auch zum Schleifen oder Fräsen benutzt werden kann, und in ihren Abmessungen so gehalten ist, daß Arbeitsstücke bis zu 800 mm Länge, 700 mm Breite und 500 mm Stärke bearbeitet werden können. Die beiden Hauptaggregate der Maschine, die Welle mit den auswechselbaren Schneid-, Schleif- oder Frässcheiben und der für die Aufnahme und Befestigung des Arbeitsstückes bestimmte Wagen, sind gesondert gelagert. Die in Präzisionsrollenlagern laufende, sehr stark gehaltene Welle ist auf einem gußeisernen Ständer so angeordnet, daß sie seitlich und in der Höhe verstellt werden kann, und der Wagen kann auf seinen Schienen durch eine von Hand betriebene Kurbel während der Arbeit unter ihr vor und zurück bewegt werden. Ferner läßt sich der Wagen durch Nocken während des Vorschubs seitlich hin- und herbewegen (Wellenlinie). Das ist deshalb von Vorteil, weil dadurch die Möglichkeit gegeben ist, in einem Arbeitsgang gleich einen Span bis zu 150 mm Breite wegzunehmen, obwohl die Frässcheiben gewöhnlich nur 100 mm Breite aufweisen.

Als Schleif- und Frässcheiben bzw. -walzen kommen solche aus Siliziumkarbid keramischer Bindung zur Verwendung. Die Schneidscheiben bestehen aus Stahlkern mit Siliziumkarbidbelag. Sie werden, wie allgemein üblich, auf der Welle mit Preßflanschen und Muttern befestigt und sind leicht gegeneinander austauschbar. Was das Arbeiten selbst anbelangt, so ist auf reichlichen Wasserzufluß besonderer Wert zu legen. Bezugsquelle für die Maschine ist nicht angegeben. (C. Grupp, Die Schleifmittelindustrie **2** 1925, Nr. 2, S. 33/34.) S—t. [225]

Die Herstellung von Dolomitsteinen und eine Untersuchung ihrer Eigenschaften. Vom U.S. Bureau of Mines wird, in Verbindung mit der Versuchsstation der Ohio State University, eine ausgedehnte Versuchsreihe durchgeführt, um die Möglichkeiten zu finden, unter denen die Anwendung von Dolomit als Grundmaterial für die Erzeugung feuerfester Steine erfolgen könnte.

Dolomitmischungen folgender Zusammensetzungen können, wenn sie durch ein 200maschiges Sieb gehen (je Quadratzoll) und bis Kegel 20 gebrannt werden, feuerfeste Steine liefern, deren Beschaffenheit bisher von ähnlichen Zusammensetzungen nicht erreicht werden konnte. Es handelt sich um folgende Mischungen:

9% Fe_2O_3, 0% Al_2O_3, 6% SiO_2, 85% Dolomit (Mischung a).
6% Fe_2O_3, 3% Al_2O_3, 6% SiO_2, 85% Dolomit (Mischung b).
2% Fe_2O_3, 4% Al_2O_3, 4% SiO_2, 90% Dolomit (Mischung c).

Die Vorteile des hochgebrannten Materials sind: a) Es ist vollkommener zusammengeschrumpft bei niedrigeren Brenntemperaturen, und es tritt kein so starkes nachträgliches Zusammenschrumpfen bei Verwendung im Ofen ein, als wie bei Materialien, die bei niedrigeren Temperaturen gebrannt werden. b) Bei der Anwendung wasserhaltiger Bindemittel tritt keine so starke Löschwirkung ein, wie bei Materialien mit niedriger Brenntemperatur.

Es wurden als Bindemittel Melasse, Teer, Epsom, Bittersalz, Wasser und kolensäurehaltiges Wasser versucht, es konnten jedoch niemals solche Verhältnisse erreicht werden, unter denen diese Bindemittel zufriedenstellend wirkten. Verwendet man gebrannte Mischung c (durch ein 20maschiges Sieb je Quadratzoll) und 20% Melasse als Bindemittel, so zeigte sich bei Kegel 15 eine Formänderung des Steines. Die besten Ziegel wurden erhalten bei Verwendung folgender Zusammensetzung: 20maschige Mischung a gebrannt, plus 13% einer Dextrin-Wasser-Mischung als Bindemittel, ferner eine 20maschige Mischung b, plus 12% einer 5proz. Lösung von Natriumsilikat. Beide Mischungen wurden auf Konus 16—18 gebrannt.

Um die Kegel-Schmelztemperaturen aller drei Mischungen a, b und c festzustellen, wurde ein besonders entworfener Sauerstoff-Azetylen-Ofen verwendet. Die Versuche ergaben, daß diese Temperaturen über Kegel 40 (2010° C) liegen. Ein Belastungsversuch an den Mischungen zeigte eine geringe Zusammendrückung bei einer dauernden Erwärmung auf 1350° C, wenn die Belastung auf 1,75 kg/qcm gehalten wird. Mischung a zeigt eine Zusammendrückung von 3%, Mischung b eine solche von 0,9%, Rißbildung trat nicht auf.

Plötzlichen Temperaturänderungen vermögen diese Mischungen nicht zu widerstehen. Erhitzt man den Stein auf 1350° C und setzt ihn darauf der Raumtemperatur aus, so treten große Risse auf. (A. J. Andrews, G. A. Bole und J. R. Withrow, The Making von Dolomite Brick and a Study of their Properties, Journal of the American Ceramic Society 1925, Vol. 8, Nr. 2 und 3, S. 84 und 171.) Sch. [243]

Erfahrungen mit feuerfester Ausmauerung von Öfen. V. C. Faulkner, Vizepräsident des Institute of British Foundrymen, berichtete bei der letzten Versammlung über seine Erfahrungen mit der feuerfesten Ausmauerung von Schmelzöfen. Nach seiner Überzeugung sollte nur die Oberfläche besonders widerstandsfähig gegen Abnutzung

Digitized by Google

sein, während die Füllung zwischen Mantel und innerer Fläche eine möglichst hohe Wärmeleitfähigkeit haben muß. Zwischen Mantel und Füllung bleibt ein Spielraum von 12—25 mm, der zur Isolierung mit Chamotte ausgefüllt wird. Nicht ein hoher Schmelzpunkt und die chemische Zusammensetzung sind ausschlaggebend für die Güte des feuerfesten Materials, sondern besonders die Wärmeleitfähigkeit. Wenn die Innenfläche die ganze Wärme aufnimmt und sie nicht weiter leitet, ist ein schneller Verschleiß die Folge. Die Korngröße des Materials spielt hierbei eine große Rolle, denn je kleiner die Körnung, um so besser ist die Leitfähigkeit. Er schlug vor, die dem Feuer ausgesetzte Fläche der Mauerung mit einer plastischen feuerfesten Masse aus 80% Sand und 20% Tonerde, welche schnell eine glasartige Schicht bildet, zu bestreichen. Der Vorteil liegt darin, daß dieser Überzug keinem Druck ausgesetzt ist und daher keine Erniedrigung seines Schmelzpunktes aus diesem Grunde erfährt. Es ist jedoch wichtig, daß bei Anwendung dieser plastischen Masse die Steine eine gute Wärmeleitfähigkeit haben, und da sie sich beim Trocknen zusammenzieht, sollte sie in zwei Lagen von je 4 mm Dicke aufgetragen werden, die je 24 Stunden Zeit zum Trocknen haben. Die Steine selbst sollten möglichst ohne Bindemittel aufgebaut werden und deshalb gut aufeinander passen und dementsprechend eingeschliffen werden. Der Vorteil gut passender Steine liegt in einer gleichmäßigen Verteilung der Drücke und Beanspruchungen. Von Wichtigkeit ist, daß die feuerfeste Masse gut gemischt wird. Faulkner ist der Meinung, daß der Schmelzpunkt von feuerfesten Steinen durch Druck herabgesetzt wird, und daß einige Bestandteile der Steine unter Druck herausgepreßt werden. (The Foundry Nr. 7, 1. April 1925, S. 271.)
H. Illies. [274]

Füllstein für Hochofenwinderhitzer (Semmelstein). Ebenso wie in der chemischen Industrie ist auch ein geeigneter Füllkörper für Hochofenwinderhitzer sehr wichtig. Seine Funktion ist hier aber eine ganz andere. Der Wirkungsgrad der Winderhitzer beträgt infolge ungeeigneter Füllsteine, zu langer Aufheizzeit und dadurch bedingter größerer Anzahl von Apparaten meist nur 65%. Die Wärmeaufnahme hängt ab von der wirksamen Oberfläche, der richtigen Wahl der Querschnitte, der Füllung und einer guten Verteilung der Abgase in den Türmen. Die bisher übliche Aussetzung mit Normal- oder Gittersteinen weist eben diese Mängel auf. Es wird deshalb ein Semmelstein empfohlen, der obige Nachteile vermeiden soll. In einem 17 m hohen, bisher mit Gittersteinen ausgesetzten Erhitzer wurden die obersten 5,5 m durch solche Semmelsteine ersetzt. Es konnte die Abgastemperatur von 350 auf 50° C herabgedrückt und die Aufheizzeit von 3 auf 1 Stunde verkürzt werden, wodurch der Wirkungsgrad auf 82% stieg. Man kam dann auch mit weniger Winderhitzern aus. Eine Schicht Semmelsteine, die nur halb so hoch wie das ganze Gitterwerk war, genügte, um dieses zu ersetzen.

Zu der Notiz muß bemerkt werden, daß viel zu wenig auf die physikalischen Eigenschaften des Füllmaterials hingewiesen wurde. Dieses muß ein hohes Wärmeaufnahmevermögen besitzen und muß auch, wie es in der Natur der Sache liegt, sehr temperaturbeständig sein. Die Reinigung der Gase ist oft nicht sehr vollkommen und es wird daher eine regellose Füllung nicht so vorteilhaft sein wie etwa ein systematischer Aufbau aus Tunnelfüllkörpern (D.R.P. 335 817 von Navratiel, Beuthen O.-Schl.).

Dieser hat sich für ganz ähnliche Zwecke sehr gut bewährt. Seine Größe richtet sich ganz nach den Verhältnissen, das Gewicht sehr gering, die Verteilung der Gase ist sehr wirksam, die Verstopfungsgefahr beinahe ausgeschlossen; auf das Material ist besondere Sorgfalt gelegt. (Neuer Füllstein für Hochofenwinderhitzer, Arch. f. Wärmewirtschaft 1924, Nr. 7, S. 143.) [15]

Wirtschaftliche Rundschau.

England. Englische Tonausfuhr 1. Hälfte 1925. Menge und Wert der Ausfuhr von unverarbeitetem Ton aus England betrug im Juni 1924 und 1925:

	Mengen (engl. Tonnen)		Wert (£)	
	1924	1925	1924	1925
China Clay . .	47 929	61 362	112 578	125 518
Feuerton . . .	2 314	1 467	4 830	3 747
Sonstige Arten	10 291	7 850	23 352	19 541
Zusammen	66 534	70 679	140 760	148 806

Im ganzen betrug die Ausfuhr der ersten 6 Monate 1924 und 1925:

	Mengen (engl. Tonnen)		Wert (£)	
	1924	1925	1924	1925
China Clay . .	312 995	317 413	758 280	669 560
Feuerton . . .	9 111	12 162	21 657	27 573
Sonstige Arten	65 558	56 271	147 641	131 215
Zusammen	387 664	385 876	927 578	828 348

Ri. [334a]

Frankreich. Bauxit. Die Produktion an Bauxit in Frankreich betrug 1924 rund 340 000 t gegen rund 300 000 t in den Jahren vorher. Hiervon wurden 1924 202 534 t exportiert gegenüber 192 508 t 1923 und 167 081 t 1922. In den ersten Monaten dieses Jahres ist die Ausfuhr wieder zurückgegangen, was aber nicht allein auf Bauxit, sondern auch auf andere Mineralien zutrifft. Die hauptsächlichsten Absatzländer waren England, Schweiz, Deutschland, Norwegen und Italien; auch Nordamerika erhielt kleinere Mengen. Etwa $^9/_{10}$ der französischen Bauxitgewinnung wurde 1921 zur Herstellung von Aluminium verwandt. [340a]

Niederlande. Löhne in der Schamotte-Industrie. Der niederländische Schamottetrust, die N. V. Chamotte-Unie in Geldermalsen hatte für die Zeit vom 4. April 1924 bis 2. April 1925 einen Tarifvertrag mit der niederländischen Vereinigung von Fabrikarbeitern abgeschlossen. Dieser Vertrag gilt noch heute. Die Hauptbedingungen sind folgende: Es gilt als Grundlage die 50-Stundenwoche. Überstunden werden mit einem Aufschlag von 25% bezahlt. Der Mindestwochenlohn für 22jährige Arbeiter, die mit Laden oder Löschen, den verschiedenen Transportarbeiten usw. beschäftigt werden, beträgt 19,50 fl. Die Arbeiter, welche die Öfen bedienen, erhalten 21 fl., jene, die mit den Misch- und Mahlmaschinen zu tun haben, erhalten 21,50 fl., Die Steinformer, Maschinenaufseher, Chauffeure für Lastautos und Elektrotechniker empfangen 22,50 fl., die Heizer im Dauerbetriebe 28 fl., die Schamottefacharbeiter, Schmiede und Modellmacher sowie die Maurer 29—31 fl., Mindestlohn. Jugendliche Arbeiter von 14 bis 21 Jahren erhalten 25 bis 90% der Gruppe, in der sie beschäftigt werden. Der Stundenlohn für 22jährige Fabrikarbeiter beträgt 36 Cts., für Heizer, die im Stundenlohn an den Schamotteöfen arbeiten, 50 Cts., für jugendliche Arbeiter von 14 bis 21 Jahren gelten Stundenlöhne von 9 bis 32 Cts. (Keramos, Heft 9, S. 473.) [325h]

Österreich. Die Entwicklung und Bedeutung der Industrie feuerfester Erzeugnisse in den Nachfolgestaaten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Über die Außenhandelsbeziehungen der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie mit Deutschland in feuerfesten Erzeugnissen der Positionen 724a, 724b, 725a, 725b des heutigen deutschen Zolltarifs liegen folgende Zahlen vor:

	Ausfuhr von Österreich-Ungarn nach Deutschland	Einfuhr nach Österreich-Ungarn aus Deutschland
1911	137 590 dz	157 410 dz
1912	189 630 „	215 690 „
1913	191 910 „	192 330 „

Die heutige feuerfeste Industrie in den Nachfolgestaaten verteilt sich auf diese wie folgt:

Deutsch-Österreich.

1. Pammer & Nitsch, Höhenbach bei Krems, N.-Ö.
2. Steirische Magnesit-Industrie A. G., Leoben, Steiermark.
3. Österr.-Amerikanische Magnesitgesellschaft m. b. H., Radenthein, Kärnten.
4. Viktor Brausewetter, G. m. b. H., Wagram bei Leobersdorf, N.-Ö.
5. I. A. Ruedl, Ternitz, N.-Ö.
6. Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A. G., Ternitz, N.-Ö.
7. L. Kraft vorm. Josef de Cente, Warth, N.-Ö.
8. Lederer & Nessenyi A. G., Wien I, Operngasse 14.
9. Aug. Rath jun., Wien I, Schwarzenbergstr. 2.
10. Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, Wien I, Karlsplatz 1.
11. „Oka", Gesellschaft für Bau- und Industriebedarf m. b. H., Wien VII.
12. Bernhardt Erndt, Wien IX, Pramergasse 25.
13. Wiener Porzellan- und Schamottewarengesellschaft m. b. H., Wien II.
14. Österreichische Alpine-Montanges., Donawitz, Steiermark.
15. Veitscher Magnesitwerke, Veitsch, Obersteiermark.
16. Floridsdorfer Schamottefabrik S. Steiner, Wien-Floridsdorf.

Tschechoslowakei.

1. Vereinigte Schamottefabriken und Tonbergbau Ant. Sedlak & Co., Blansko.
2. Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig (Zweigfabriken in Kralup, Hruschau, Schwaz).
3. Stettiner Schamottefabrik A. G. vorm. Didier, Bodenbach.
4. R. U. A. Kraft, Fabriken feuerfester Produkte, Brunnersdorf.
5. Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke A. G., Clumcan bei Pilsen.
6. Vereinigte Schamottefabriken vorm. C. Kulmiz G. m. b. H., Halbstadt.
7. Petzold-Döll-Werke A. G., Kaaden.
8. Kalnoer Schamottewerke A. G., Kalinovo.
9. Schamottewerke Hugo Neumann G. m. b. H., Komotau.
10. Komotauer Schamottewerke Ed. Kohn, Komotau.
11. Teplitzer Schamottewarenfabrik G. m. b. H., Kosten.
12. H. Held & Co., Werk Moguntia, Nürschan.
13. Hruschauer Schamottewerke A. G., Hruschau.
14. „Epiag", Österr. Porzellan-Industrie-A.-G., Schamottefabrik, Liquitz bei Dux.

Digitized by Google

15. Dobraner Kaolin- und Schamottewerke A. G., Pilsen.
16. Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. Dav. Starck, Prag.
17. Wokowitzer Schamotte- und Tonwarenfabrik L. P. Dietz, Prag.
18. Barta & Tichy, Schamottefabrik, Prag-Hlubocep.
19. Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke, Prag II, Fabriken in Oberbris, Tremosna, Zliv, Gr.-Opatowitz, Johnsdorf, Hnuste.
20. Dr. Tonder & Co., Chodauer Schamottewerke, Prag-Chodau.
21. Rossitzer Bergbaugesellschaft, Schamottefabrik, Segengottes.
22. Fr. Wilh. Müller, Schamottefabrik und Tonbergbau, Preschen.
23. Schlesische Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Schamottefabrik, Trzynietz.
24. Gebr. Schütz, Fabriken feuerfester Produkte, Olomutschan, Post Blanske.
25. Rakonitzer und Unter-Themenauer keramische Werke A. G., Rakonitz.
26. Gebr. Böttcher, Schamottewarenfabrik, Warnsdorf.
27. Hugo Salmsche Schamottefabrik und Tonbergbau, Raitz.
28. Erste Schattauer Tonwarenfabrik A. G., vorm. C. Schlimp, Schattau.
29. Platinon Aktien-Gesellschaft, Tremosna.
30. Kaolin- und Schamottewerke Weidenau G. m. b. H., Weidenau.
31. Wildsteiner Schamotte- und Tonwarenfabrik A. G., Wildstein.
32. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Ungarn.

1. Magnesit-Industrie-A.-G., Budapest, Nàdor-utca 6. Schamottefabrik in Budapest-Köbànya, Magnesitwerke in Nyustya, Jolsva, Martonhaza.
2. Ungarische keramische Fabriks-A.-G., Budapest, Joszef-körut 14.
3. Rimamuràny-Salgotarjàner Eisenwerks-A.-G., Schamottefabrik, Ozd, Komitat Borsod.
4. Keramische Fabriken W. Zslonay, Fünfkirchen.
5. Szegeder Keramit- und Kunstziegelei, Schamottefabrik, Szeged.

Polen.

1. Fabryka wyrobow szamotowych i fajansowych, Spolka akcyina Schamottefabrik, Skawina.

Jugoslawien.

1. Schamottefabrik Store, Store, Slowenien.

Rumänien.

1. Martin Buhn, Schamotte- und Tonwarenfabrik, Neustadt.
2. Neustädter Schamotte- und Tonwarenfabrik A. G., Neustadt.

Leistungsfähigkeit und tatsächliche Produktion der Nachfolgestaaten der Österreichisch-ungarischen Monarchie.

(In Tonnen.)

Länder	Leistungsfähigkeit	Produktionsdurchschnitt 1923/1924
Deutsch-Österreich[1]	55 000	28 000
Tschechoslowakei	225 000	100 000
Ungarn[1]	50 000	22 000
Polen[2]	12 000	7 500
Jugoslawien[2]	6 000	3 200
Rumänien[2]	5 000	3 000
Summe	353 000	163 000

[1]) Nur Schamotte und Silika.
[2]) Diese Länder wurden nur insofern berücksichtigt, als die betreffenden feuerfesten Werke im Gebiet der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie liegen.

Wie aus dieser Zusammenstellung und noch mehr bei Erkenntnis der einzelnen Betriebe ersichtlich ist, entfallen die bedeutendsten Werke auf die Tschechoslowakei. Als Exportindustrie kommt Deutsch-Österreich in erster Linie für Magnesitsteine und mit geringen Mengen auch für Silikasteine in Betracht.

Wie die alte Monarchie, so trachten auch ihre Nachfolgestaaten und insbesondere die Tschechoslowakei danach, ihre Industrie feuerfester Erzeugnisse durch hohe Zölle zu schützen. Diese Länder haben es verstanden, in ihren Zolltarifen und Zöllen nicht nur eine strenge Unterscheidung nach Schamotte und Silika vorzunehmen, sondern die einzelnen Sätze auch wesentlich zu erhöhen, wie sich aus der nachfolgenden Übersicht ergibt:

Deutscher Zolltarif, gültig ab 1. Oktober 1925.

Tarif-Pos.	Text	autonomer Zollsatz für 100 kg
724	Feuerfeste Steine jeder Art (Schamottesteine, Dinas- und andere Quarzsteine, Bauxit und Magnesiasteine, Kohlenstoffsteine für feuerfeste Ofenausmauerung), unglasiert oder glasiert:	
	rechteckige bei einem Reingewichte des Stückes von weniger als 5 kg	0,70 ℳ
	rechteckige bei einem Reingewichte des Stückes von 5 kg oder darüber; andere als rechteckige ohne Rücksicht auf das Gewicht des Stückes	1,20 ℳ
725	Schmelztiegel, Retorten, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylinder, Platten, Düsen und andere, nicht als Steine zu bezeichnende geformte feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse, unglasiert oder glasiert; auch Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein	2,00 ℳ
726	Schmelztiegel und andere Gegenstände aus Graphitmasse	4,00 ℳ

Österreichischer und tschechischer Zolltarif.

Tarif-Pos.	Text	Zollsatz für 100 kg (umger. in ℳ) österr.	tschech.
354	Ziegel und Platten, feuerfeste:		
	a) Dinas-, Magnesit-, Bauxit- und Graphitziegel und -platten im Gewicht:		
	1. von 5 kg oder mehr	2,55	2,50
	2. unter 5 kg	1,36	3,75
	b) andere im Gewicht:		
	1. von 10 kg oder mehr	1,96	1,50
	2. unter 10 kg	0,94	3,00
360	Retorten, Tiegel, Muffeln, Kapseln und andere technische Waren aus Graphit, aus feuerfesten Stoffen oder gewöhnlichem Steinzeug:		
	a) aus Graphit	5,10	7,50
	b) aus feuerfesten Stoffen oder gewöhnlichem Steinzeug	2,55	3,75

Hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit hat die feuerfeste Industrie der Nachfolgestaaten und insbesondere der Tschechoslowakei einen ganz außerordentlichen Aufschwung während des Krieges, aber auch noch in der Nachkriegszeit genommen. Die Scheinblüte der Nachkriegszeit hat aber, wie in so manchen anderen Ländern, dazu geführt, daß heute viel zu viele Anlagen vorhanden sind, so daß die Tschechoslowakei z. B. das 8—10fache ihres eigenen Bedarfes decken könnte. Infolgedessen ist die feuerfeste Industrie dort ganz erheblich auf den Export angewiesen und die tschechische amtliche Statistik der letzten beiden Jahre zeigt auch, welche Bedeutung die Ausfuhr für die tschechische Industrie feuerfester Erzeugnisse gehabt hat.

Aus- und Einfuhr feuerfester Erzeugnisse in der Tschecho-Slowakei.

(In Doppel-Zentnern.)

Länder	Ausfuhr 1923	Ausfuhr 1924	Einfuhr 1923	Einfuhr 1924
Österreich	120 130	155 110	35 670	33 645
Polen	89 380	46 880	—	160
Ungarn	57 420	57 700	5	155
Jugoslawien und Fiume	33 800	40 680	—	—
Rumänien	33 320	36 820	—	330
Niederlande	29 010	3 630	—	—
Deutschland	20 360	20 950	10 015	12 315
Belgien	10 720	70 270	—	395
Frankreich	10 280	16 680	—	40
Italien	9 000	29 040	—	—
Randstaaten	4 160	70	—	—
Schweden	12 310	10 650	—	—
Übrige Länder[1]	9 360	10 420	5	235
Summe	439 250	498 900	45 695	47 275

[1]) Schweiz, Spanien, England, Portugal, Dänemark, Norwegen, Finnland, Groß-Rußland, Balkan, Übersee.

Bedeutungsvoll ist die Ausfuhr nach Deutschland, die trotz des bestehenden Einfuhr-Verbotes stattgefunden hat, was sehr zu beachten ist. Die hohen Ausfuhrziffern nach anderen Ländern, die selbst zum Teile eine feuerfeste Industrie haben, zeigt, wie leistungsfähig die tschechische ff. Industrie ist, wenn es ihr gelungen ist, auf diesem vielumstrittenen Markte sich zu behaupten.

Die Krise der tschechischen feuerfesten Industrie ist aber keine Sondererscheinung, sondern hängt vielmehr mit der gesamten kritischen Lage der europäischen Eisen- und Hüttenindustrie zusammen. Der Krieg hat das ehemals blühende europäische Wirtschaftsleben, auch jenes der sogenannten Siegerstaaten, zerstört. Die europäische Vormachtstellung der Vorkriegszeit ist restlos und vielleicht für immer an Amerika verloren gegangen. Nun sind aber in Europa und in Amerika, ebenso in den überseeischen ehemaligen Verbrauchsländern, im Kriege und in der Nachkriegszeit viel zu viele Produktionsanlagen geschaffen worden. Die mitteleuropäische Industrie feuerfester Erzeugnisse kann nach verläßlichen Berechnungen jährlich etwa 7—8 Millionen Tonnen feuerfester Steine und Mörtel herstellen, während der Vorkriegsverbrauch nicht ganz 4 Millionen Tonnen betrug und zur Zeit kaum 2 Millionen erreicht werden.

Es erscheint daher verständlich, daß die Bestrebungen führender Männer der europäischen Industrie feuerfester Erzeugnisse eine maßvolle Verständigung einem zügellosen Preiskampf vorziehen.

Digitized by Google

Voraussetzung hierfür ist, daß sich innerhalb der einzelnen Länder unter Zurücksetzung aller persönlichen Interessen und unter Ausscheidung der unrationell arbeitenden Werke fest zusammenschließen. Ein gutes Beispiel gibt hierfür die französische Industrie feuerfester Erzeugnisse, die sich zum Ziele eines gemeinsamen Exportes fest zusammengeschlossen hat. Man hofft, auf diese Weise nicht nur die Ausfuhr zahlenmäßig zu fördern, sondern verspricht sich auch durch den Zusammenschluß einen höheren Gewinn in der Erreichung besserer Verkaufspreise.

Nach den hier vorliegenden Berichten beabsichtigt die tschechische Industrie feuerfester Erzeugnisse einen ähnlichen, sehr engen und festgefügten Zusammenschluß. [330]

Ungarn. Entdeckung neuer Bauxitlager. Die Erforschung der Mineralschätze Ungarns, die die ungarische Geologische Reichsanstalt im Auftrage der Reichsregierung vorgenommen hat, hat wichtige Ergebnisse gezeitigt. Von besonderem Interesse ist die Entdeckung neuer Bauxitlager von besonderer Reinheit in den Bakony- und Vértesgebirgen. Es wurde zum Teil mit ausländischem Kapital eine Gesellschaft gegründet, die mit der Erschließung dieser Vorkommen bereits begonnen hat. Man erwartet, daß in etwa fünf Jahren das Aluminium eine der wichtigsten Ausfuhrwaren Ungarns sein wird. [340d]

Vereinigte Staaten. Asbest. Die New Yorker Bank Dillon Read & Co. hat sämtliche Asbestproduzenten Kanadas zu einem Syndikat zusammengeschlossen. Kanada erzeugt etwa 85% der Weltproduktion an Asbest. Ein zweiter maßgebender Produzent ist Rußland, und die Firma Dillon Read & Co. verhandelt bereits wegen einer Asbestkonzession mit der Sowjetregierung. [325i]

— **Bauxitförderung.** Es wurden gefördert:

1922 . . .	309 600 t
1923 . . .	522 690 t,
1924 . . .	347 570 t.

90% davon lieferte der Staat Arkansas. Eingeführt wurden in die Vereinigten Staaten:

1923 . . .	119 020 t,
1924 . . .	201 914 t.

Davon kamen 1924 aus Britisch-Guyana 136 800 t. [325g]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Mit drei Abbildungen.

Feuerfeste Produkte. William A. Harty. Amerikanisches Patent 1 473 853 vom 22. 1. 1924.

Die Produkte bestehen aus feuerfestem Ton und geschmolzener Kieselerde.

Feuerfestes Produkt. Arthur P. Taylor. Amerikanisches Patent 1 491 567 vom 22. 4. 1924.

Das feuerfeste Produkt besteht hauptsächlich aus Diaspor und Kaolin und hat einen Schmelzpunkt, der höher liegt als Kegel 35.

Feuerfestes Produkt. Hugh S. Cooper. Amerikanisches Patent 1 491 224 vom 22. 4. 1924.

Der feuerfeste Artikel besteht aus Zirkon, das durch schmelzbare, in ihm befindliche Verunreinigungen gebunden wird. Diese Verunreinigungen sind in nur solch geringen Mengen vorhanden, daß sie die Feuerfestigkeit nicht wesentlich beeinträchtigen.

Feuerfeste basische Steine, Retorten usw. H. Hodson. Britisches Patent 218 720 vom 7. 1. 1924. Zusatz zum britischen Patent 211 944.

Die durch Brennen eines Gemisches von Rohdolomit und Magnesiumsilikat oder von Rohdolomit, Kiessand und Magnesiumsilikat gemäß dem Hauptpatent erhaltene plastische Masse wird zunächst gekühlt, dann gemahlen, nach Anfeuchten zu Steinen usw. geformt und schließlich gebrannt. [233]

Tunnelofen. Conrad Dressler. Amerikanisches Patent 1 509 195 vom 23. 9. 1924.

Der Tunnelofen besteht aus einer Hauptkammer, durch die das zu behandelnde Gut bewegt wird und die in der Mitte auf hohe Temperatur erhitzt wird. Eine Gasbewegungseinrichtung ist innerhalb des Ofens angeordnet und steht mit der vorwärts liegenden Heizzone der genannten Hauptkammer in Verbindung, so, daß durch die Gasbewegung eine gleichmäßige Hitzeverteilung in jener Zone bewirkt wird.

Ofen. William E. Wilson. Amerikanisches Patent 1 513 778 vom 4. 11. 1924.

Der Ofen hat mehrere Züge unter der Sohle, die regelbar mit einem Exhaustor in Verbindung stehen, der heiße Luft und Gase aus dem Ofen durch die mit Öffnungen versehene Ofensohle in die Züge saugt. Die Sohle besteht aus mehreren Schichten, deren erste aus länglichen Teilen mit dazwischen liegenden Spalten besteht, während die zweite Schicht quer dazu angeordnet ist.

Feuerfester Artikel. Clarence J. Brockbank. Amerikanisches Patent 1 503 150 vom 29. 7. 1924.

Der Artikel besteht aus Graphit und Ton und ist in einer Kohlenwasserstoffatmosphäre gebrannt. Er zeichnet sich aus durch relativ steigende Härte bei hohen Temperaturen und relativ zunehmenden feuerfesten Eigenschaften.

Feuerfestes Material. J. Hodson. Britisches Patent 211 944 vom 8. 7. 1924.

Ziegel, Ofenfutter, Retorten und andere Gegenstände werden geformt aus einer Masse, die aus Dolomit mit entweder a) Talk oder anderem Magnesiumsilikat, b) plutonischem Gestein oder entweder a oder b plus Kiessand besteht. Die Zusammensetzung ist z. B. 15% SiO_2, 5% Serpentin, 10% Rohdolomit und 70% gebrannter Dolomit. Die Materialien werden mit oder ohne ein klebartiges Bindemittel geformt und dann gebrannt, oder sie werden zu einem plastischen Zustand gebrannt und dann geformt. Eine Masse aus 92,5% Rohmagnesit, 5% Kiessand und 2,5% Ton kann auch verwendet werden.

Das Formen von Ton. (Mit drei Abb.) E. C. L. Marks. Brit. Patent 215 207.

Zur Herstellung von Formlingen aus Tonkörnern werden diese mit einer trockenen Deckschicht versehen, damit sie nicht an der Form ankleben. Abb. 1 zeigt die Tonkörnungsmaschine. Sie besteht aus einer rotierenden Scheibe *6*, die unter einer Scheibe *2* liegt, zwischen denen der in den Trichter *4* eingeführte Ton zu Körnern zerrieben wird, die durch den Auslaß *11* fallen.

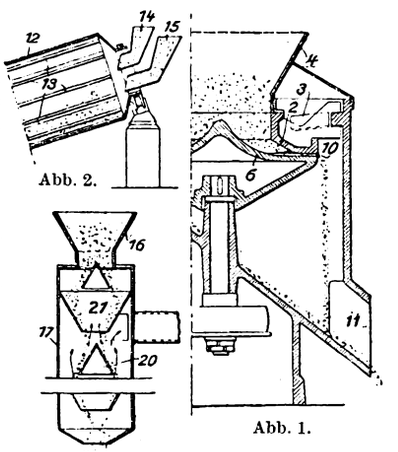


Abb. 2. Abb. 1. Abb. 3. Abb. 1—3.

Um den Körnern eine trockene Oberfläche zu geben, werden sie durch ein Rohr *14* (Abb. 2) in eine rotierende Trommel *12* eingeführt, in der sie mit einem durch Rohr *15* eingebrachten Trockenpulver verrührt werden.

Zu demselben Zweck kann man die Körner auch durch eine mit Kegel *20* und *21* versehene Vorrichtung fallen lassen und sie dabei mit einem trockenen Luft- oder Gasstrom behandeln.

Die aus verschieden großen Körnern bestehende Masse wird in die Formen gepreßt und darin kurze Zeit belassen.

Tunnelofen. Woodall, Duckham and Jones, Ltd., and A. M. Duckham. Britisches Patent 228 987 vom 12. 11. 1923.

Der Ofen hat nacheinander eine Trocken-, eine Heiz- und eine Kühlzone mit passend angelegten Zügen. Die Ofensohle besteht aus einzelnen beweglichen Teilen. Der Zutritt von Luft von unten zwischen diesen Teilen wird durch Sandtröge verhindert. Ein Wärmeverlust durch Strahlung wird durch Längszüge in den Seitenwänden und der Decke des Ofens verhindert. Es sind ferner Mittel zur Vorerhitzung der Verbrennungsluft vorgesehen und zur Ausnutzung der Abhitze aus den verschiedenen Zonen.

Feuerfeste Ziegel. Stettiner Schamottefabrik A. G. vorm. Didier. Französisches Patent 5 82628 vom 10. 6. 1924.

Roher Ton wird, gegebenenfalls nach Zusatz von Feldspat, Glimmer oder Quarz auf Temperaturen erhitzt, bei denen er erweicht, aber noch nicht schmilzt. Hierauf wird er gemahlen, mit einer geringen Menge plastischen Tons, der als Bindemittel dient, gegebenenfalls auch mit einer weiteren Menge Feldspat vermischt, geformt und gebrannt.

Maschine zur Herstellung von Formlingen aus feuerfestem Material. Charles L. Norton. Amerikanisches Patent 1 523 830 vom 20. 1. 1925.

Die Maschine besitzt automatisch in Wirkung tretende Einrichtungen, die nacheinander die Masse in einer Form formen, die für gewöhnlich unter der Massezuführungsvorrichtung liegt, die Form mitsamt dem Formling umkehren, den Formling aus der Form herausstoßen, die Form wieder in die ursprüngliche Lage bringen und den Formling wegführen.

Tunnelofen. Harry M. Robertson. Amerikanisches Patent 1 521392 vom 30. 12. 1924.

Die Waren werden beim Transport durch den Tunnelofen allmählich auf eine hohe Temperatur erhitzt. Dieser besitzt eine Aufheizzone, in der die Waren am längsten erhitzt werden in einer oxydierenden Atmosphäre, und eine folgende Ofenzone, in der den Waren in einer nicht oxydierenden Atmosphäre weitere Hitze zugeführt wird durch heiße Gase, die von oben in den Ofen eingeführt und an der Sohle wieder abgezogen werden.

Feuerfester Zement. Société d'Étude des Agglomérés. Britisches Patent 224 214 vom 15. 10. 1924.

Der Zement besteht aus einer Mischung von 30 kg fast reiner Zirkonerde, 0,4 kg eines organischen Bindemittels (Dextrin), 0,2 kg eines anorganischen Bindemittels (Borsäure) und 100 kg eines Pulvers, das durch Zermahlen von Zirkonerz erhalten wurde, welches vorher nach Erhitzen auf 2500° in einen kalten Wasserstrom geführt wurde.

Digitized by Google

Feuerfestes Material. J. F. Mollen und W. T. Patnoe. Assrs. to Dolomite Products Co. Amerikanisches Patent 1 525 655 vom 10. 2. 1925.

Rohdolomit wird mit etwas Ton und etwas Kochsalz vermischt, geformt und gebrannt. Beim Brennen wird das Salz wieder ausgeschieden und das Endprodukt besteht aus ungefähr 85% Kalk und Magnesia und 14% Tonbestandteilen.

Basisches feuerfestes Material. A. L. Brown, Assr. to Standard Lime and Stone Co. Amerikanisches Patent 1 527 347 vom 24. 2. 1925.

Das Material wird erhalten durch Erhitzen eines Gemisches von Dolomit mit 2,5—5% Eisenoxyd und 0,5—2,0% Feldspat bei einer Temperatur, die über dem Schmelzpunkt des Feldspates liegt.

Harte Graphitgegenstände. Isabelle de Bosnánska. Französisches Patent 579 876 vom 7. 4. 1924.

Fein gepulverter Graphit wird mit Zuckersirup gemischt, die Mischung gegebenenfalls geformt und nach dem Erhitzen in einem eisernen Behälter ganz allmählich auf Rotglut erhitzt, wobei geformte Massen von Zeit zu Zeit gewendet werden, um alle Teile gleichmäßig zu erhitzen. Man läßt dann langsam abkühlen, taucht von neuem in Zuckersirup, erhitzt wieder wie vorher, wiederholt das ein drittes Mal, taucht wieder in Sirup, erhitzt die Teilchen in der Flamme, bis sie selbst hellrot glühen, läßt sie in Sirup erkalten und erhitzt schließlich wieder im Eisengefäß auf Rotglut.

II. Patentanmeldungen.

31 a, 5. D. 47 085. Svend Dyhr, Charlottenburg, Knesebeckstr. 72/73. Verfahren zum Aufbringen von feuerfesten Massen bei Öfen u. dgl. 23. 1. 25. (8. 10. 25.)[1])

80 a, 13. M. 79 352. Jean Mayer, Wiesbaden, Helmundstr. 11. Stampfmaschine für schütt- und bindefähige Massen. 10. 10. 22. (1. 10. 25.)

80 a, 16. B. 107 330. Berlin-Perleberger Maschinenfabrik & Eisengießerei A.-G., Berlin. Füllvorrichtung für schnellaufende Trockenpressen. 27. 11. 22. (1. 10. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

80 b, 8. H. 98 320. Harbison-Walker Refractories Company, Pittsburgh, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Feuerfester Mörtel. 29. 8. 24. (1. 10. 25.)

80 b, 8. 420 552. Charles E. Kraus, New York; Vertr.: Dr. Breitenbach, Pat.-Anw., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung bildsamer Massen. 3. 6. 23. K. 86 117. (8. 10. 25.)

80 c, 5. W. 64 490. Woodall Duckham & Jones (1920) Limited, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Ringförmiger Tunnelmuffelofen. 28. 7. 23. Großbritannien 5. 9. 22. (24. 9. 25.)

80 c, 16. C. 35 119. Carl Cebulla, Beuthen O.-S., Dyngosstr. 17. Mechanischer Kohlenbeschicker für Ringöfen mit Schlitzeinsatz. 11. 7. 24. (17. 9. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k. 920 650. Hubert Becker, Holthausen b. Düsseldorf. Feuerfestes Gewölbe, in dem jeder Stein einzeln für sich auswechselbar ist. 24. 7. 25. B. 112 872.

24 k. 920 651. Hubert Becker, Holthausen b. Düsseldorf. Feuerfeste Formsteine zur Herstellung auswechselbarer, feuerfester Gewölbe. 24. 7. 25. B. 112 873.

24 k. 920 876. Hans Roßner, Bamberg, Wunderburg 10. Hohlschamotte-Kanalstein für Feuerungsfutter. 30. 7. 25. R. 64290.

24 k. 921 107. K. H. Paul Ludwig, Magdeburg, Halberstädter Straße 129d. Horizontale Schamottedecke. 29. 11. 24. L. 55 456.

80 a. 923 166. Richard Niekel, Niesky O.-S. Handziegelpresse. 20. 7. 25. N. 23 585.

80 a, 923 458. Gebrüder Netzsch, Selb i. Bay. Scheibenkopf zur Herstellung von keramischen Kapseln. 4. 8. 25. N. 23 624.

80 a. 923 473. Friedrich Feinauer, Mühlacker-Oetisheim. Formkasten zur Herstellung von Kaminköpfen. 12. 8. 25. F. 50 695.

80 a. 923 474. Friedrich Feinauer, Mühlacker-Oetisheim. Formkasten zur Herstellung von Kaminsteinen. 12. 8. 25. F. 50 696.

80 a. 923 475. Friedrich Feinauer, Mühlacker-Oetisheim. Formkasten zur Herstellung von Kaminköpfen mit Entlüftungsöffnungen. 12. 8. 25. F. 50 697.

80 a. 923 612. Albert Schake, Urmitz b. Koblenz. Handstampfmaschine zur gleichzeitigen Anfertigung mehrerer Steine. 4. 8. 25. Sch. 85 148. [329]

Bücherschau.

J. Hogrel, Annuaire des céramistes et Verriers de France. Edition 1925. Paris 1925.

Wir haben bereits wiederholt Gelegenheit gehabt, in der Zeitschrift „Feuerfest" auf den Wert und Bedeutung der Nachschlagewerke hinzuweisen, so besonders in der „Bücherschau" in Heft 6 auf Seite 62. Es liegt nunmehr ein weiteres Buch vor, das die Reihe dieser Nachschlagewerke vervollständigt. Das Buch zeichnet sich durch einen reichhaltigen Inhalt aus. Von ganz besonderem Interesse für unsere Leser werden die Adressenverzeichnisse der Fabriken feuerfester Produkte auf Seite 300ff., sowie die Verzeichnisse der einschl. Konstruktionsbureaus, Öfen, Trocknereien, Maschinen usw. auf S. 105ff. sein. [328]

Bau und Betrieb moderner Konverterstahlwerke und Kleinbessemereien. Von H. Hermanns. Mit 217 Abb. VIII + 251 Seiten. Verlag W. Knapp, Halle a. d. Saale 1925. Preis geh. Gm. 12.—, geb. Gm. 13,50.

Der Grund, warum wir dieses, unserem Arbeitsgebiet etwas fern stehendes Buch besprechen, liegt in erster Linie in der Tatsache, daß die Industrie feuerfester Produkte noch immer eine verhältnismäßig arme Literatur aufweist. Unter diesen Umständen ist jede Erscheinung zu begrüßen, die diesem Mangel abhilft. Die vorliegende Monographie des Verfassers interessiert uns besonders, weil hier ein Spezialabschnitt VIII: „Die Dolomitziegelei" enthalten ist. Auch an anderen Stellen des Buches findet man Aufzeichnungen über Erzeugung und Lagerung basischer feuerfester Baustoffe, über Gießpfannen usw. Der vorhin erwähnte Abschnitt VIII behandelt: Die Rohstoffe der Dolomitziegelei und ihre Vorbereitung, die Bereitung der basischen Masse, die Erzeugung der Böden und Steine. Im Literaturanhang auf S. 243—244 und zum Teil auf S. 239—240 ist eine Reihe wichtigster Zeitschriftenaufsätze über feuerfeste Baustoffe für Stahlöfen angegeben. Das Buch kann demnach schon im Hinblick auf das oben Gesagte auch unserem Leserkreise empfohlen werden, um so mehr, daß man sich hieraus auch über die Wirkungsweise und Betrieb der Stahlöfen sehr gut unterrichten kann. L. [266]

Weltadreßbuch der chemischen Industrie. 5. Ausgabe 1924. Band I. Deutschland und Österreich. (LXIII, 774 S.) Berlin. Union Deutsche Verlagsgesellschaft. 8°. Preis geb. 20 ℳ.

Das bekannte Adreßbuch liegt in neuer Ausgabe vor. Die Branchen sind übersichtlich (alphabetisch) geordnet. Außerdem enthält das Buch noch 3 fremdsprachliche alphabetische Register der chemischen Erzeugnisse (englisch, französisch, spanisch). Wiederholte Stichproben lassen erkennen, daß das Adressenmaterial vollständig ist. Die Anschaffung des bewährten Nachschlagewerkes ist jedem Industriellen zu empfehlen. [314]

„Der Tanz um die Retorte." Von August Jean Kieser. Ein Chemiker-Roman. 2. Aufl. Leipzig. Hermann Degener.

Wie der Verfasser sehr richtig im Vorwort dieses Buches bemerkt, ist das Bild des Chemikers wie Ingenieurs verzerrt in den Augen des Publikums durch jene sensationell aufgezogenen Romane, in denen der Techniker stets unerhörte Wunderwerke vollbringt. Es ist deshalb erfreulich, wenn einmal ein Fachmann auf diesem Gebiet das Wort ergreift wie in dem vorliegenden kleinen Roman und man ist um so gespannter auf den Inhalt. Der Roman erscheint allerdings mehr als eine Einleitung zu dem eigentlichen Thema, das man erwartet, denn er behandelt lediglich die Erlebnisse eines jungen Chemikers während der Studienzeit an der Hochschule mit ihren Freuden und Leiden bis zum Eintritt in die Technik. Hier, wo „Der Tanz um die Retorte" eigentlich erst richtig beginnen würde, bricht der Roman ab und läßt bedauern, daß sowohl die Aufrollung eines Problems aus dem menschlichen Leben wie aus dem an stillen Wundern so reichen Gebiet der Chemie unterbleibt. Es erscheint mehr zufällig, daß der Roman gerade von einem Chemiestudenten handelt; denn dieselben Erlebnisse könnte beinahe ebensogut ein Student der Germanistik usw. durchmachen. Höchst unwahrscheinlich berührt ferner die Gestalt eines angesehenen Gelehrten, der plötzlich entdeckt, daß seine Theorie, der er Nobelpreis und Weltruhm verdankt, auf einem fundamentalen Irrtum beruht. So fahrlässig werden Nobelpreise doch nicht verliehen. Im übrigen aber ist der Roman ansprechend und fließend geschrieben und wird manchem älteren Chemiker wieder die frohe Zeit seines Studententums vor die Seele rufen.

Dr. W. Schertel. [181]

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. 50. Jahrgang 1925. Verlag C. Regenhardt G. m. b. H., Berlin-Schöneberg, Bahnstraße 19—20. Preis gebunden 9 Rm. postfrei.

Die vorliegende Jubiläumsausgabe in ansprechendem äußeren Gewande und der sorgfältigen inneren Ausstattung sowie dem alljährlich gründlich durchgearbeiteten Inhalte stellt mehr als eine anerkennenswerte Leistung einer zähen ausdauernden Wirksamkeit im Dienste des Auskunftswesens und des geschäftlichen Verkehrs dar. Das Buch gibt Auskunft über Hotels, Banken, Speditions- und Kommissionsgeschäfte, Rechtsanwälte, Konsulate, Versicherungsgeschäfte, Schiffahrtsangelegenheiten usw. in jedem deutschen und den bedeutendsten Auslandsorten der ganzen Welt. Kein Geschäftsmann, der auf seinen Vorteil bedacht ist, sollte das wertvolle Buch in seinem Betrieb entbehren. L. [254]

Keramische Industrie Rußlands. Von W. W. Jurganoff. (Russisch „Sprawotschnik Otdjela Chimitscheskoj Promyschlennosti W. S. N. Ch. Wypusk II. Keramitscheskaja Promyschlennost Rossii."). Verlag: Nantschnoje-Chimiko-technitscheskoje Isdatelstwo. Petrograd 1922. 265 Seiten. Preis 2 Rubel.

Wenn wir dieses Werk hier 3 Jahre nach dem Erscheinen besprechen, so geschieht es aus mancherlei Gründen. Der eine Grund ist

Digitized by Google

der, jeden, der den Wert von Nachschlagewerken zu würdigen versteht, auf dieses Buch aufmerksam zu machen, welches eine Unmenge wertvollen Materials über Vorkommen und Gewinnung keramischer Rohstoffe in Rußland, sowie umfangreiche statistische Angaben über keramische Werke, ihre territoriale Verteilung, Produktion usw. enthält. Das Buch ist in einer Zeit erschienen, wo man von Rußland vollständig abgeschlossen war und wäre sicher den meisten, die hierfür Interesse haben, unbekannt geblieben, wenn wir es an dieser Stelle nicht erwähnten. Der weitere Grund ist der, daß es sich um Rußland handelt, das vor dem Kriege als ein bedeutender Abnehmer für keramische Erzeugnisse Deutschlands galt. Ferner enthält das Buch auf S. 243—262 ein reichhaltiges Verzeichnis der russischen keramischen Literatur, darunter auch über feuerfeste Stoffe und Erzeugnisse. Überhaupt ist das feuerfeste Fach hier gebührend berücksichtigt. Auf S. 200—219 ist ein Adressenverzeichnis von über 200 russischen Fabriken feuerfester Erzeugnisse angegeben. Es ist aber anzunehmen, daß auch manche einfache Ziegeleien in dieses Verzeichnis hineingeraten sind. Der Wert des Buches leidet darunter, daß die statistischen Angaben sich auf die Vorkriegsjahre beziehen, kann jedoch jedem, der sich für diesen Industriezweig in Rußland interessiert, wertvolle Dienste leisten. [263]

Zprávy Československé Keramické Spolecnosti.

Unter diesem Titel erscheinen die Berichte der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft. Im vorliegenden Heft 1 des ersten (1924) Jahrganges sind in tschechischer, deutscher, englischer und französischer Sprache u. a. enthalten: O. Kallauener, Über die Bedeutung der Čechoslov. Ker. Gesellschaft; K. Hineis, Über den ökonomischen Betrieb in den keramischen Fabriken; G. Kopka, Keramik und Feuerungstechnik, sowie eine Reihe von Kommissions- und Vereinsberichten. [264]

Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute. 12. Auflage. Verlag Stahleisen, Düsseldorf 1923. XII und 661 Seiten. Preis 12 ℳ.

Das bestbekannte Buch, welches bereits in 12. Auflage vorliegt und von einem der besten Vereine Deutschlands herausgegeben ist, bedarf keiner Empfehlung. Das Buch spricht selbst für sich. Wenn wir es hier erwähnen, so tun wir es in dem Bestreben, die Literatur, die die feuerfesten Materialien, wenn auch nur nebenbei, behandelt, möglichst vollständig zu erfassen. In vorliegendem Werk befindet sich auf S. 46—48, 56ff. u. a. manches in dieser Hinsicht Interessantes. Besonders wertvoll für unsere produzierenden Leser ist das im Anhang befindliche umfassende Adressenverzeichnis der deutschen Hüttenwerke, Stahlwerke, Walzwerke und Gießereien. Es hat eine gründliche Durchsicht erfahren und erscheint jetzt in einer neuen Anordnung, die einen guten Überblick über die Gliederung der einzelnen Werke sowie der großen Konzerne gewährt. R. [287]

Handbuch des beratenden Ingenieurs, Leitfaden für die Berufstätigkeit von Ingenieur S. Herzog. Mit 23 Berechnungsbeispielen, 67 Fragebogen, 13 Gutachten, 8 technischen Berichten und 16 Wegleitungen. 519 Seiten. Stuttgart 1925. Ferdinand Enke. Geheftet 20 ℳ, in Leinen geb. 23 ℳ.

Man mag über die Tätigkeit, Arbeitsbereich, Nutzen des beratenden Ingenieurs verschiedener Meinung sein. Die Stellungnahme der Industrie zu der Institution der beratenden Ingenieure ist ebenfalls nicht einheitlich. Daß aber der beratende Ingenieur S. Herzog wirklich sehr viel weiß und als Musterbeispiel für einen wirklich an alles denkenden Berater gelten darf, steht außer Zweifel. Sein umfangreiches, aus der Praxis entstandenes, vielseitiges Werk liefert die besten Beweise hierfür. Besonders wertvoll wird aber das Buch durch eine Fülle von Berechnungsbeispielen, die nicht nur einem Berater, sondern jedem Industriellen viel Nützliches bringen. Das Buch ist deshalb weitesten Leserkreisen aufs wärmste zu empfehlen. L. [308]

Pellacini, A. Manuale Pratico della industria laterizia coll'aggiunta di un capitolo sulle fornaci verticali da calce con cottura a strati. Mit 39 Abb. und 3 Tafeln. Milano 1925. Ulrico Hoepli. (XVIII, 271.) 16°. Geb. 12,50 Lire.

Ein nützliches Büchlein mit übersichtlicher Stoffanordnung, jedoch leider ohne Sachregister. Im Anhang ein Verzeichnis italienischer und französischer Maschinenfabriken und Konstruktionsbureaus mit deren Vertretungen, was manchem Leser nutzbringend werden kann. K. [305]

EO-Jahrbuch 1925. Handbuch für Handel und Industrie in Kleineisenwaren, Metallwaren und Werkzeugen. Bearbeitet von Richard Brauns. 758 Seiten. Herausgegeben vom „Eberswalder Offertenblatt". Eberswalde 1925. Preis geb. 12 ℳ.

Ein vielseitiges, inhaltsreiches und für bedeutend weitere Kreise, als nach dem Titel anzunehmen wäre, nutzbringendes Nachschlagewerk. Besonders interessant sind die Abschnitte: Einkaufspraxis, kaufmännisches Rechnen, das Recht des Kaufmannes usw., sowie der gesamte 2. Teil des Buches. Es ist sehr bedauerlich, daß das sonst sehr sorgfältig zusammengestellte Buch absolut kein alphabetisches Sachregister enthält. L. [227]

Der neue Brockhaus. Preis pro Band in Halbleinen gebunden 18 M., in Halbpergament gebunden 25 M.

Der neue Brockhaus, Handbuch des Wissens in 4 Bänden, hat sich in kurzer Zeit für das deutsche Haus unentbehrlich gemacht. Gerade jetzt, in der Epoche des beginnenden Wiederaufbaus, verdient er den ersten Platz, denn er vermag uns hinauszuführen aus der geistigen Enge, in die uns der unglückselige Krieg gewaltsam gezwängt hat. Mächtig regt der deutsche Geist seine Schwingen; des ist auch der zweite Band sowie auch der dritte (vorletzte) des neuen Brockhaus ein überzeugender Beweis. Es ist ein erlesenes Vergnügen, die Bände einem strengen Examinatorium zu unterwerfen. Bilden sie doch die weiteren Glieder des vierteiligen Ringes, in dem Brockhaus das Wissen und Können der ganzen Welt einzufangen sich zum Ziel gesetzt hat. Ein kühnes Streben! Aber Brockhaus ist ja auf diesem Gebiet als der praeceptor Germaniae rühmlich bekannt. [253]

Praktische Anleitung zum Kalkbrennen im Hoffmannschen Kalkringofen. Von R. Burghardt. 36 S. mit zahlreichen Abb. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke E. V. Berlin 1924. Preis GM. 1.60.

Das sehr allgemein-verständlich geschriebene Buch führt dem Praktiker an Hand zahlreicher Abbildungen den ganzen Verlauf des Kalkbrennens im Ringofen von Anbeginn klar umrissen und kurz gefaßt vor Augen und erteilt zugleich Ratschläge zur Abhilfe von Brennstörungen, wie sie sich in Kalkbrennereibetrieben leicht ereignen können.

Auch die Brennstoffrage ist ausführlich behandelt und auf die verfügbaren Brennstoffe zum Kalkbrennen hingewiesen.

Das handliche Büchlein umfaßt 12 Abschnitte, in welchen vieles Wissenswerte an Hand zahlreicher Abbildungen, für den Praktiker unter Weglassung aller Nebensächlichkeiten, in gedrängter Kürze wiedergegeben ist. Das Büchlein verdient daher weiteste Verbreitung in den Kreisen der Kalkindustriellen. [53]

Cours de Chimie Minérale. Lehrbuch der Chemie für Ingenieure. Von Maurice Laboureur, Ingenieur. Band 1. 306 Seiten. Paris und Lüttich 1924, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis 33 Fr.

Im Gegensatz zu den deutschen Lehrbüchern der anorganischen Chemie, in denen gewöhnlich das Experiment in den Vordergrund gerückt ist, ist dieses Buch, das den besonderen Bedürfnissen des Ingenieurs in hohem Maße Rechnung trägt, auf theoretischer Grundlage aufgebaut. Demgemäß nehmen die physikalisch-chemischen Grundgesetze und die rechnerische Behandlung der chemischen Vorgänge einen breiten Raum ein. In dem vorliegenden ersten Bande werden außer der Erläuterung der Grundgesetze und des Formelwesens die Metalle und Metalloide sowie ihre Verbindungen miteinander, ihr Vorkommen in der Natur und ihre Anwendungen, Oxydation und Reduktion, Thermochemie, Elektrolyse, Gleichgewichtszustände, Löslichkeitsverhältnisse sowie die chemischen Reaktionen ausführlich besprochen. Der zweite Band wird die chemische Technologie und die analytische Chemie behandeln.

Obschon die Ausführungen sehr sachlich und gründlich sind, will es uns doch scheinen, daß an die Auffassungsgabe des Lesers ziemlich hohe Anforderungen gestellt werden, und ein der Chemie ferner stehender Ingenieur wird sich nur mit Mühe durch das Buch hindurcharbeiten. Dagegen bietet die theoretische Behandlung des Stoffes dem fortgeschritteneren Leser recht viel Interessantes.

Dr.-Ing. A. Sander. [265]

Industrielle Materialienkunde. Handbuch für die Praxis. Bearbeitet von Ingenieur Siegfried Herzog, technischer Berater und Gutachter. München-Berlin 1924, Verlag R. Oldenbourg. Preis geh. 10 ℳ, geb. 12 ℳ.

Es klingt vielleicht unwahrscheinlich, daß mancher im industriellen Leben Stehende nur unzureichende Kenntnisse über die Materialien hat, mit denen er häufig zu tun hat. Und doch ist es leider so, besonders, wenn es sich um Materialien handelt, die etwas außerhalb des alltäglichen Arbeitsgebietes mancher Ingenieure liegen. Gewinnung der Rohmaterialien, ihre Vorbereitung und Veredelung bilden die drei Hauptaufgaben der Industrie, deren Einzelarten vor allem in stofflicher Beziehung aufeinander angewiesen sind. Allgemeine Kenntnis der wichtigsten Materialien ist für alle in der Industrie Tätigen unerläßlich. Das vorliegende Werk verhilft ausgezeichnet, diese Kenntnis in einfacher und rascher Weise zu vermitteln. Das Werk zeichnet sich durch eine gute Systematik aus, die es ermöglicht, sich schnell und sicher über die gewünschten Eigenschaften der betreffenden Stoffe zu unterrichten. Besonders wertvoll sind die häufigen Hinweise auf die technischen Bedingungen, denen die betreffenden Stoffe zu entsprechen haben. In dem Buch haben wir eine sehr gute Bereicherung des Gebietes der technischen Warenkunde. Aber der Verfasser beschränkt sich nicht allein auf das Beschreiben, sondern schafft gleichzeitig brauchbare Unterlagen zur Bewertung, Vergleiche und wirtschaftliche Ausnutzung der technischen Materialien, die, wie mehrfach vorgenommene Stichproben beweisen, sehr vollständig aufgenommen sind. Ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis auf 36 Seiten schließt das sehr empfehlenswerte Werk, welches auch äußerlich den berühmten Verlag ehrt. L. [288]

Manuel de Céramique industrielle. Par D. Arnaud et G. Franche. Deuxième Edition. Editeur: Dunod, Paris 1922.

Unser engerer Leserkreis findet in vorliegendem Werke manches Interessantes über die Zusammensetzung französischer feuerfester Tone, Maschinerie und Brennöfen. Speziell den feuerfesten Produkten ist ein Abschnitt auf S. 582—612 gewidmet. L. [285]

Eingegangene Schriften.

1. **Keramidon.** Von Beckerath & Cie., Arnhem, Holland. Broschüre, enthaltend die Beschreibung der Keramidon-Bauweise. [319g]
2. **Braunkohlen-Generatorgas, seine Herstellung und Verwendung, unter besonderer Berücksichtigung der keramischen Großgewerbe.** September 1925, Gasgenerator- und Braunkohlen-Verwertung G. m. b. H., Leipzig, Nordplatz 11/12. 23 Seiten. [340e]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Chromate von Thorium und die seltenen Erden.** Von Britton. (J. Soc. Chem. Ind., 43, 1924, S. 485.)

2) **Untersuchungen über die Plastizität von Tonen und Kaolinen.** Von Dr.-Ing. Pfefferkorn. (Spr., 58, Heft 12, 19. März 1925, S. 183.)

Im Anschluß an eine frühere Arbeit (Spr. 1924, Nr. 25) werden noch einige Beobachtungen mitgeteilt, die der Verfasser auf diesem Gebiete gemacht hat. Die humusartigen Substanzen in plastischen Tonen stehen in keinem Zusammenhange mit der Plastizität. Mit Ausnahme von einigen Tonen haben die Tone und Kaoline, die verhältnismäßig sehr viel freien Quarz enthalten, eine auffällig höhere Plastizität als die quarzärmeren, *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Feuerfeste Tone in Zentralrußland.** Von Prigorovski, (Rev. Géol., 5, 1925, S. 98.)

Es sind 5 Arten von Tonlagern bekannt: 1. sandiger Ton mit 50—60% reinem Ton, 2. fast reiner Ton mit 85—92%, 3. kohlenstoffhaltiger Ton zu 70—80%, durchsetzt mit Glimmerflocken und Kohlenstoff- und Pyritteilchen, 4. glimmerhaltiger Ton und 5. blätteriger Ton. Entstehen und Verwendung dieser Tonarten. *Hpk.*

4) **Die Bauxitlagerstätten des Vogelsberges.** Von Dr. Hoppe. (Beton und Eisen, Heft 1, 1925, S. 9.)

Darstellung von Beschaffenheit, Vorkommen und Entstehung des Bauxits im Vogelsberg. Durchschnittsanalysen einiger Bauxitgruben Genetische Analysenübersicht.

c) Gewinnung.

5) **Eine neue Bohrerform zur Entnahme von Tonproben.** (Teknisk Tidskrift, Heft 9, Februar 1925.)

Beschreibung des Apparates, der von Olsson und von Caldenius ausgearbeitet ist, und mit dem Proben aus großer Tiefe genommen werden, ohne daß die Konsistenz des Tones verändert wird. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Beiträge zur rationellen Analyse nach Kallauner-Matejka.** Von Dr. Pfaff und Steinbrecher. (Spr., 58, Heft 15, 9. April 1925, S. 231.)

Unterziehung der Methode nach Kallauner-Matejka einer analytischen kritischen Behandlung. Das Prinzip dieser Methode gründet sich darauf, daß das Aluminiumoxyd der Tonsubstanz, wenn diese bei einer bestimmten Temperatur (700—800°) geglüht wurde, in verdünnter Salzsäure löslich wird, während Quarz und Feldspat unlöslich bleiben. Bestimmung der Tonsubstanz; Berechnungsmethode zur Bestimmung von Feldspat und Glimmer. 6 Tab. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

7) **Neue erfolgreich erprobte Versuche über das Gießen besonders großer Glasgefäße.** (Ceram. Indus., 3, Heft 3, 1924, S. 186.)

Mitteilung des U. S. Bur. of Stand. über das Gießen und Trocknen von Versuchsgefäßen zu 3 ft. 6 in. Höhe, 4 ft. 9 in. Durchmesser und einer größten Wandstärke von 5 in. Beschreibung der Herstellung und Ausführung. Angabe über Materialzusammensetzung. *Hpk.*

8) **Über eine neuartige großindustrielle Anwendung der Flotation zur Reinigung von Rohmagnesit.** Von Dr. Mayer und Dr. Schön. (Met. u. Erz, XXII, Heft 10, Mai 1925, S. 222.)

Bericht über die erfolgreiche Anwendung des Schwimmverfahrens für die Magnesite Radentheim, Kärnten durch die Elektro-Osmose A. G. Es gelingt, durch eine Vereinigung von Schlämmung und Flotation das Material weitgehend von säurelöslichen Bestandteilen zu reinigen. Abb. *Hpk.*

9) **Über die Fabrikation von Karborundum in der elektrometallurgischen Anlage in „Porogny".** Von S. S. Steinberg, (Rev. de Metallurgie, Heft 8, August 1925, S. 349—350.)

Referat über eine gleichnamige Arbeit im „Wjestnik Rossijskoj, Metallspromyschlennosti" 1923, April-August. A.

10) **Entwurf einer Fabrik feuerfester Produkte.** Von A. A. Popoff. (Keramika i Steklo, Heft 8, August 1925, S. 276—281.)

Es wird eine Fabrik beschrieben, die für Herstellung englischer feuerfester Steine in Italien (siehe Venedig) vom Verfasser entworfen worden ist. A.

f) Trocknen und Brennen.

11) **Das Trocknen keramischer Erzeugnisse durch Abwärmen in den kontinuierlichen Öfen.** Von Bigot. (Céramique, XXVIII, Heft 448, Juni 1925, S. 165.)

Der Hoffmann-Ofen und die Tunnelöfen. Bilanz eines Hoffmann-Ofens. Wärmekosten des Ofens. Die gesamte Abwärme. Die Trocknung. Verbleiben der warmen Gase im Trockner. Gastemperatur beim Durchgang. Die Kanalanordnung für die warmen Gase. Natürlicher und künstlicher Zug. Versuche an einem Hoffmann-Ofen und Tunnelofen. Die wiedergewonnenen Wärmeeinheiten. Das Verhalten der feuerfesten Stoffe während der Trocknung. 3 Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

12) **Die Wärmeleitfähigkeit von Karborundsteinen.** Von Hartmann und Westmont. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 5, Mai 1925, S. 259.)

Messung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine und Siliziumkarbid nach dem Wasserkalorimeterverfahren. Angabe des Versuchskörpers und Versuchsvorganges. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse und Schlußfolgerungen. *Hpk.*

13*) **Die Herstellung von Dolomitsteinen und ihre Eigenschaften. II.** Von Andrews, Bole und Withrow. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 3, März 1925, S. 171.)

Untersuchung der Schrumpfung der Steine, das seinen Grund in der Molasse hat, welche beim Erwärmen dünn und flüssig wird. Einfluß der Bindemittel, Korngröße und Flußmittel. Das Totbrennen. Untersuchungsergebnisse. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

14) **Verfahren für die Analysierung feuerfester tonerdehaltiger Silikasteine.** Von Barrett und Schroeder. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 69.)

Es wird ein Verfahren angegeben, nach welchem das Aufschließen von schwer schmelzbaren, feuerfesten Stoffen erreicht wird, indem das feingepulverte Material zwei Schmelzungen unterworfen wird, die erste in Natriumkarbonat, die zweite in Kaliumbisulfat. Die Schmelzungen werden in Wasser aufgelöst und darauf unter Zusatz von Schwefelsäure abgeraucht. Die nötige Temperatur von 1150° wird in einem elektrischen Muffelofen erreicht. Der Rückstand wird mit Fluor und Schwefelsäure behandelt. *Hpk.*

15) **Ein Versuchsofen zur Bestimmung des Einflusses geschmolzener Schlacke auf feuerfestes Material.** Von R. F. Geller. (Technol. Pap. Bur. Stand., Heft 279 (1925), S. 97—139.) A.

16) **Eine Methode zur annähernden rechnerischen Bestimmung der Wärmekapazität von Schlacken u. a.** Von Prof. A. P. Winogradoff. (Techn.-Ekon. Wjestnik, Heft 8—9, August-September 1924, S. 651—657.) A.

c) Industrielle Verwendung.

17) **Erforschung von feuerfesten Steinen für den Gebrauch in Gaswerken.** Von Brown. (Gas Age-Record, 54, 1924, S. 459.)

Es werden Untersuchungen an Silika-, Magnesit-, Karborundum-, Ton- und Sil-O-Cel-Steinen, die in Gaswerköfen benutzt werden, zwecks Feststellung der Höhe der Absorptionswärme in einem gewissen Zeitraum angestellt. Aufstellung der Versuchsergebniswerte in Zahlentafeln und Schaulinien. *Hpk.*

18) **Die in isolierten Rohrleitungen im Dauerzustand aufgespeicherte Wärme und ihre Bedeutung für die Auswahl von Wärmeschutzmitteln. Schluß von Nr. 2, Jahrg. I.** Von Dr.-Ing. Cammerer. (WSW.-Mitt., II, Heft 1, 1. Februar 1925, S. 1.)

Nachdem im ersten Teil eine Formel für die in der Isolierung von Rohrleitungen im Dauerzustand aufgespeicherte Wärmemenge abgeleitet und durch Tafeln ihre Berechnung erleichtert worden ist, wird nunmehr an Hand von Zahlentafeln die große wirtschaftliche Bedeutung gezeigt, welche die Berücksichtigung dieser Speicherwärme bei der Auswahl von Isoliermaterialien besitzen kann. *Hpk.*

d) Anforderungen.

19) **Die Einwirkung der Hochofen- und Siemens-Martinofenschlacke auf die Schamotte-, Silika- und Magnesitsteine.** Von Preller und Korber. (J. Soc. Chem. Ind., 44 B, 1925, S. 173.)

Die zerfressende Wirkung wird durch das Wachsen von freiem FeO und MnO in der Schlacke erhöht und durch die Zähigkeit der Schlacke und durch eine Zunahme von freiem Silizium in dem Stein vermindert. Die Stärke der zerfressenden Wirkung ist umgekehrt proportional der Dichtigkeit des Steines. *Hpk.*

e) Behandlung.

20) **Die Ausbesserung von Kesselmauerwerk.** Von Matthews (Combustion, XII, Heft 4, April 1925, S. 274.)

Das Verfahren, das in der Kraftstation der New York Central Railway Co. angewandt wurde und sich nach achtmonatigem Betriebe vorzüglich bewährt hat, läuft darauf hinaus, daß in den Mauerlücken senkrechte 5/8"-Stahlstäbe gelegt werden, die durch Querbolzen mit der noch gesunden und vorhandenen Rauhmauer verbunden werden: die Mauerlücke wird mit einem Mörtel, aus zerkleinerten, schon im Feuer gewesenen alten Schamottesteinen hergestellt, ausgestrichen, welche Mörtelmasse die Stahlstäbe wie bei einer Eisenbetonkonstruktion umgibt. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

21) **Verminderung der Kosten beim Wiederausfüttern von Kesselfeuerungen.** (Power, 59, Heft 26, 1924, S. 1028.)
Beschreibung eines Verfahrens zum Ausbessern von alten Ofenfuttern mittels eines feuerfesten Zementes von nachfolgend angegebenen Eigenschaften, indem jener in die Risse und Spalten mit einer „Zementkanone" hineingeschossen wird. Der Zement ist eine Mischung von abgesetztem Schamotteteig und Wasserglas. Angabe praktischer Ergebnisse. Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

22) **Neue Ergebnisse beim Betrieb keramischer Öfen.** Von G. Kopka. (Zpravy Ceskoslov. Ker. Spol., Heft 2, I (1924), S. 78—94.)
Wärmeverbrauch keramischer Öfen. Kohlenverbrauch von Porzellanrundöfen. Brennzeiten bei Porzellanöfen. Wärmebilanzen. A.

23*) **Wärmeleitung und Wärmeverbrauch von Koksöfen.** Von Kubach. (Glckf., 61, Heft 10, 7. März 1925, S. 269.)
Ermittlung der Wärmeleitkoeffizienten für Schamotte- und Silika-Koksofensteine im praktischen Betriebe durch längere Versuchsreihen; der Silikastein weist eine um 15% größere Wärmeleitfähigkeit auf als der Schamottestein. Feststellung des Wärmeverbrauchs für die Verkokung im praktischen Betriebe. Ermittlung der Wärmeleitkoeffizienten für den ganzen Wärmestromweg und für die Kammerfüllung. Abb. *Hpk.*

24) **Erhöhung der Ringofenleistung ohne Umbau.** Von Thor. (Ziegelwelt, 56, Heft 13, 26. März 1925, S. 193.)
Behandlung der Schwierigkeiten, die eintreten, wenn beim Setzen versäumt wird, der Bauform des Ofens Rechnung zu tragen. Angabe von Mitteln, mit denen man solchen Betriebsschwierigkeiten begegnet. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

25) **Chromite.** (Clayworker, 82, Heft 5, 1924, S. 431.)
Die U. S. Geological Survey, Dept. of Mineral Resources of the U. S. hat vor kurzem Statistiken über die in den U. S. 1923 verbrauchten Chromite veröffentlicht. Von dem jährlichen Verbrauch von über 100 000 t stammen nur wenige 100 t aus einheimischen Lagern. Zur Herstellung von Chromsteinen wird der Chromit gewöhnlich in einer Kugelmühle zerrieben, in nasser Pfanne angemacht und trocken gepreßt. Die Chromsteine sind unempfindlich gegen Eisenoxyd, bei hohen Temperaturen splittern sie nicht ab und zerbrechen nicht, ihre Schmelztemperatur liegt zwischen 2050 und 2180°. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

26) **Der heutige Stand der Produktion feuerfester Erzeugnisse für die Glasindustrie und Maßnahmen zur Gesundung derselben.** Von L. L. Gesburg. Keramika i Steklo, Heft 5, Mai 1925, S. 138—142.
Enthält u. a. Normenvorschläge für feuerfeste Produkte. L.

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die diesjährige Herbsttagung der Gesellschaft findet in Berlin statt. Wie alljährlich wird die ordentliche Mitgliederversammlung an die sich eine technisch-wissenschaftliche Vortragsfolge anschließt, im V.D.I.-Haus, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, abgehalten. Am Donnerstag, den 26. November 1925, vormittags 10 Uhr, findet die Sitzung der Fachausschüsse für: 1. Physik und Chemie; 2. Wärmewirtschaft und Ofenbau und 3. Bearbeitung des Glases. Nachmittags 3 Uhr 30 Min. erfolgen Besichtigungen.

Am Freitag, dem 27. November 1925, vormittags 9 Uhr, findet, ebenfalls im V.D.I.-Haus, die ordentliche Mitgliederversammlung statt. Es sind folgende Vorträge vorgesehen worden: 1. Glas als architektonischer Baustoff; Stadtbaurat a. D. Bruno Taut, Berlin. 2. Untersuchung von Glas auf Spannungen; Dr. F. Späte, Berlin. 3. Über Lichtzerstreuung bei Gläsern und ihre Messung; Priv.-Doz. Dr. H. Schulz, Berlin. 4. Temperaturempfindlichkeit feuerfester Steine in der Glasindustrie; Prof. Dr. K. Endell, Berlin. 5. Das Erhitzungsmikroskop und seine Bedeutung für die glastechnische Forschung; Priv.-Doz. Dr.-Ing. L. C. Glaser, Würzburg. 6. Das Glas im Altertum; Baurat A. Schiller, Berlin. [338]

Herbsttagung der Sektion für feuerfeste Stoffe der englischen Keramischen Gesellschaft. In der Tagung, die in London am 16. und 17. September 1925 stattfand, wurden einige bemerkenswerte Vorträge gehalten, die nachstehend in Kürze wiedergegeben sind.

J. F. L. Wood, H. S. Houldsworth und Prof. J. W. Corb berichteten über den Einfluß von Fremdkörpern auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung von Kieselsäure. Verschiedene Erzeuger von Silikasteinen bestimmen die mehr oder weniger vollkommene Umwandlung des Quarzes in Kristobalit oder Tridymit, die beim Brennen eintritt, in der Weise, daß das wirkliche spezifische Gewicht und die nachträgliche Vergrößerung der Steine festgestellt wird, oder aber durch mikroskopische Untersuchung. Der Umfang dieser Umwandlung hängt von der Beschaffenheit der Rohstoffe, von der Mahlfeinheit, von der Temperatur und der Brenndauer im Ofen ab. Die Mahlfeinheit wird von anderen Umständen beeinflußt und die Brenndauer im Ofen ist größtenteils eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Die Versuche, mit Hilfe eines Katalysators die Umwandlung des Quarzes ohne große Kosten zu erleichtern, sind bisher fehlgeschlagen. Die Verfasser unternahmen eine Versuchsreihe mit feingemahlenem Walliser Quarzit mit dem Endzweck, die umkehrbare Wärmedehnung dann festzustellen, wenn einmal 2% Kalk, sodann verschiedene andere Fremdkörper in kleinen Mengen zugesetzt werden. Die Proben wurden auf Kegel 9, 12 und 14 2 Stunden hindurch gebrannt, hierauf untersucht. Gibt man 2% Borsäure zu und brennt man auf Kegel 14, so ist die Umwandlung des Quarzes eine vollkommene. Setzt man 5% Borsäure zu und brennt man auf Kegel 14, so beträgt die gesamte Dehnung von 15° auf 300° bloß 0,74%, es bleibt kein Quarz zurück. Wahrscheinlich wird ein Teil des Quarzes gelöst. Brennt man auf Kegel 18, so verringert sich die Ausdehnung von 15° auf 300° auf 0,35%. Wahrscheinlich wird etwas Kristobalit gelöst. Die Umwandlung des Quarzes wird unterstützt durch 2% Pottasche, Chlorkalium oder durch eine andere Kaliumverbindung, durch Magnesium usw.

W. Emery berichtete über feuerfeste Stoffe für die Steingutindustrie. Die in dieser Industrie verwendeten Steine müssen in erster Linie der korrodierenden und lösenden Einwirkung der schmelzbaren Schlacken und Asche widerstehen können. Das ist besonders dann von Wichtigkeit, wenn die Öfen mit einem Brennstoff beheizt werden, der einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz von schmelzbarer eisenhaltiger Asche enthält und die Ofenatmosphäre mehr reduzierend ist. Früher oder später bildet sich eine Schicht von halb geschmolzenem Material an den Ofenwänden, an den Trennwänden und an den Rauchgasabzügen. Es ist nun die Frage, ob die weniger stark gebrannten Steine mit glatter Oberfläche, denjenigen mit blasiger Oberfläche vorzuziehen sind, die aber hochgebrannt sind. Neuerdings versucht man die Steine mit einer besonders feuerfesten Schicht aus China Clay, Ton-Karborundum, Ton-Sillimanit usw. zu überziehen.

Ein wichtiger Bericht kam von S. R. Hind über die Verwendung von Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine zu. Öfen mit kontinuierlicher Arbeitsweise sind denjenigen mit intermittierendem Betrieb dann überlegen, wenn es sich um das Brennen feuerfester Steine handelt. Kontinuierlich arbeitende Öfen, in denen die Ware unbeweglich bleibt und das Feuer wandert, sind seit langem bekannt, namentlich die belgischen und die Dunnachie-Öfen. In der neuesten Entwicklung desselben, im Tunnelofen, steht das Feuer, und die Ware wandert durch eine Reihe von Wärmezonen. Die wirtschaftlichsten Typs beider Arten von kontinuierlich arbeitenden Öfen brennen feuerfeste Steine bei Kegel 10 mit einem Brennstoffverbrauch, der weniger als 10% des Warengewichtes beträgt. Der Tunnelofen hat den Vorteil, daß sein Mauerwerk dauernd auf denselben Temperaturen erhalten wird, so daß der Wärmeverlust infolge zeitweiliger Abkühlung und Erwärmung entfällt. Alle Arten kontinuierliche Öfen zeigen eine wesentlich geringere Rauchentwicklung. Es können aber auch im Kammerofen hochwertige Produkte erzeugt werden, ebenso auch im belgischen Tunnelofen. Die Anschaffungskosten eines Tunnelofens sind beträchtlich höhere als diejenigen eines Kammerofens gleicher Leistung. Die Wartungskosten beider Ofenarten sind wenig verschieden. Dagegen hat man mit einer wesentlichen Betriebsstörung im Tunnelofen zu rechnen, wenn einer der mit der Ware beladenen Wagen umfällt. Wird unterhalb des Gleises ein Kontrollgang vorgesehen, so kann die Störung in einem solchen Fall auf weniger als eine Stunde beschränkt werden. Reparaturen im Innern des Tunnelofens sind selten, der Ofen läuft mehrere Jahre ohne Unterbrechung. In der Hochbrandzone des Tunnelofens werden gewöhnlich Silikatziegel zur Ausfütterung verwendet. Ist genügend Raum vorhanden, so werden mit Rücksicht auf die betrieblichen Vorteile häufig Tunnelöfen vorgezogen, namentlich in neuen Werken. Die Temperaturkontrolle ist im Tunnelofen entschieden besser als in jedem andern Ofen, da die befeuerten Stellen fixiert sind. Das bedeutet bei Kohlenfeuerung eine wesentliche Raumersparnis. Ein gasbefeuerter Tunnelofen hat kürzere und weniger zahlreiche Gasleitungen als ein Kammerofen. Auch Ölfeuerung kann mit Vorteil verwendet werden. Ist die richtige Heiz- und Kühlkurve für den Tunnelofen einmal festgelegt, so vermag man die Überwachung auch weniger geübtem Personal zu überlassen, wogegen die Beheizung der Kammeröfen viel Erfahrung erfordert. Am besten wird der Tunnelofen mit den direkten Heizgasen bestrichen. Sch. [333]

Die Englische Forschungsgesellschaft für feuerfeste Materialien (Refractory Materials Research Association) scheint nun aus einer mehrjährigen Stagnation heraus zu erhöhter Tätigkeit zu kommen. Die durch Regierungssubvention gedeckten ersten 5 Jahre gehen jetzt zu Ende. Ohne Zweifel wird diese Subvention weiter gewährt werden, jedoch muß die Industrie ihrerseits die Arbeiten mehr unterstützen. In der ersten Zeit nach Gründung der Gesellschaft hatten Verbraucher wie Erzeuger wenig Verständnis für Wichtigkeit und Notwendigkeit finanzieller Unterstützung, jetzt wird es besser. Auffälligerweise verlangen die Verbraucher selten Material auf Grund der Normenbedingungen. Teilweise kommt dies von der allgemeinen Gleichgültigkeit der Käufer, teilweise aber auch von dem relativ geringen Wert der Normenbedingungen, die unbedingt schärfer gefaßt werden müßten. Ri. [334b]

Digitized by Google

Normungsfragen.

Lieferbedingungen für Asbest. In der Sitzung des Arbeitsausschusses „Asbest", (Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit) am 29. Sept. 1925, wurde dem Entwurf für „Lieferbedingungen für Asbest" eine neue Fassung gegeben. Die Fassung ist noch nicht endgültig, da bis zum 15. November 1925 Frist für redaktionelle Änderungen im Entwurf gegeben ist. Der vorliegende Entwurf (Maschinenbau 1925, Heft 22, A. W. F., S. 1117) umfaßt außer der Beschreibung der Arten, Eigenschaften, Verwendung und Handelsbezeichnungen von Asbest auch die Angabe der in Frage kommenden Prüfungsverfahren, und zwar für die Feststellung von Reinheitsgrad, Zugfestigkeit und Säurefestigkeit. Näheres beim Ausschuß Berlin, Schadowstr. 1b. [341a]

Schamotte-Ausschuß des Normenausschusses der Deutschen Industrie. Der Ausschuß für Schamottenormung hielt Ende September in Berlin weitere Sitzungen ab. Am 24. September tagte der Unterausschuß für Formgebung und am 25. September der Unterausschuß für Prüfverfahren[1]). Es liegen zur Zeit folgende Entwürfe der Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe mit einer Einspruchsfrist bis zum 1. Januar 1926 vor: E 1061: Allgemeines, Begriffsbestimmung, Probenahme; E 1062: Chemische Analyse; E 1063: Feuerfestigkeitsbestimmungen nach Segerkegeln; E 1064: Erweichung bei hohen Temperaturen unter Belastung. Die Entwürfe sind im Heft 11, Jahrg. 4 (1925) der Zeitschrift „Die Baunormung", Berlin NW 7, Friedrich Ebert-Straße 27, veröffentlicht, wo gleichzeitig auch die ausführlichen Protokolle der Sitzungen abgedruckt sind[1]). [341b]

[1]) Eine ausführliche Besprechung der beiden Sitzungen kann im vorliegenden Heft nicht erfolgen, weil uns das Material hierüber 6 Wochen nach der Sitzung und erst zwei Wochen nach dem Erscheinen des Materials in anderen Zeitschriften vom Ausschuß zugestellt worden ist. Die Schriftleitung.

Eingesandt.

Über die Umbenennung der Segerkegel. Segerkegel sind keramische Schmelzkörper in Form von abgestumpften dreiseitigen Pyramiden. Sie bilden in dem Temperaturbereich von 600—2000° eine aus 72 Nummern bestehende Reihe systematisch aufgebauter, an Schwerschmelzbarkeit stetig zunehmender Silikatgemenge. Die Bezeichnung der Segerkegel erfolgt nach Nummern, welche in keinerlei Beziehung zur Temperaturhöhe des Schmelzpunktes stehen.

Die Segerkegel besitzen als Silikatgemische keinen scharfen Schmelzpunkt im eigentlichen physikalischen Sinne, sondern ein längeres Schmelzintervall, das in einer allmählichen Erweichung zum Ausdruck kommt. Ein bestimmter Erweichungsgrad, nämlich der, bei dem die Spitze des Kegels seine Unterlage berührt, wird als „Schmelzpunkt" des Kegels angesprochen. Dieser Kegelschmelzpunkt ist nicht nur abhängig von der Temperatur, sondern auch von der Erhitzungsgeschwindigkeit (Dauer) und anderen weniger bedeutsamen Einflüssen. Unter verschiedenen Erhitzungsbedingungen schwankt der Schmelzpunkt innerhalb enger Grenzen. Das Schmelzen der Segerkegel tritt deshalb bei den — auf Grund der Untersuchungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt — angegebenen Temperaturen nur unter ganz bestimmten Normalbedingungen ein, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Die Segerkegel sind also keine absoluten Temperaturanzeiger; die angegebenen Schmelztemperaturen sind nur Näherungswerte an die tatsächlich beim Umschmelzen der Kegel herrschende Temperatur. Der Umstand, daß der Schmelzpunkt der Kegel nicht allein von der Höhe der Temperatur abhängt, ist für die Beurteilung des Brandes keramischer Erzeugnisse ein unschätzbarer Vorteil, den kein sonstiges Temperaturmeßinstrument in dieser Art hat. Die Einführung der Segerkegel war für die Fortentwicklung der keramischen Industrie von weittragender Bedeutung; denn erst damit wurde eine genaue Überwachung des Brennvorganges möglich, da es damals keine einfache Methode zur Messung hoher Temperaturen gab. Erst in den letzten Jahrzehnten erstand ein weiteres Hilfsmittel zur Überwachung des Brennvorganges in der optischen Pyrometrie, die jedoch die Segerkegel bisher nicht verdrängen konnte.

Seger hat es seiner Zeit völlig fern gelegen, seine Kegelskala mit der Celsius- oder Réaumurskala in Verbindung zu bringen. Die vollständig willkürliche Bezeichnung der Segerkegel bedeutet aber einen Übelstand, der sich schon seit langem in unangenehmer Weise im Verkehr zwischen Erzeugern und Verbrauchern feuerfester Baustoffe bemerkbar macht. Die Verbraucher feuerfester Baustoffe müssen bei ihren Bestellungen die Temperaturen, denen das feuerfeste Mauerwerk ausgesetzt ist, berücksichtigen. Die Bestimmung dieser Temperaturen geschieht durch Meßinstrumente, die in Celsiusgraden anzeigen. Die Angabe in den Bestellungen erfolgt jedoch nach Segerkegeln. Deshalb müssen jedesmal für die Temperaturen die entsprechenden Segerkegelnummern und umgekehrt wieder bei jeder Nachprüfung für die Segerkegel die entsprechenden Temperaturen ermittelt werden. Dasselbe wiederholt sich dann bei den Erzeugern, wenn die Angaben des Bestellers nachkontrolliert werden. Die jetzige Bezeichnungsart der Segerkegel macht also ein fortwährendes umständliches und zeitraubendes Nachschlagen von Tabellen notwendig. Es ist eine bekannte Tatsache, daß selbst Herren, die auf eine Praxis von vielen Jahrzehnten in der feuerfesten Industrie zurückblicken, auch die Schmelztemperaturen der häufigsten Segerkegel nur unvollständig beherrschen. Das gilt in verstärktem Maße für die Verbraucher.

Es läßt sich nun in sehr einfacher Weise die Art der Bezeichnung dadurch verbessern, daß die Kegel in Zehnern der zugehörigen Schmelztemperatur (in Celsiusgraden) numeriert werden. Es braucht also den nach diesem Vorschlag gewählten Kegelnummern nur eine Null hinzugefügt zu werden, um sofort die bisher aus den Tabellen entnommene Schmelztemperatur des betreffenden Kegels zu haben. Diese neuartige Benennung der Kegel nach Zehnern der Schmelztemperatur, die schon in Frankreich eingeführt ist, stellt in ihrer Einfachheit einen unzweifelhaften Fortschritt gegenüber der bisherigen beziehungslosen Bezeichnungsart dar. Auf der beigefügten Tabelle ist die Umbenennung der Kegel, in der beschriebenen Weise im Vergleich mit der jetzigen Numerierung dargestellt.

Es ist nun von den drei Unterzeichneten im Schamotteausschuß des Normenausschusses der deutschen Industrie auf eine Anregung aus der feuerfesten Industrie hin beantragt worden, die Frage der Umbenennung der Segerkegel zu prüfen.

Die Einwände, die bisher dagegen erhoben wurden, sind folgende: Als Haupteinwand wird angeführt, daß die Segerkegel keine absoluten Temperaturmesser sind. Das ist an sich richtig, wie auch oben ausgeführt wurde. Die Segerkegel zeigen die von der physikalisch-technischen Reichsanstalt für sie festgestellten Schmelztemperaturen nur unter ganz bestimmten Bedingungen an. Fast alle Verbraucher von Segerkegeln bzw. feuerfesten Erzeugnissen sind nun aber gezwungen, sich einen Begriff von der ungefähren Schmelzpunkthöhe der Segerkegel zu machen, da eben in Industrie und Wissenschaft nach Celsiusgraden gerechnet wird. Zu diesem Zwecke müssen sie jetzt notgedrungen infolge des völligen Fehlens jeder Beziehung zwischen der Bezeichnung der Segerkegel und ihrer Schmelztemperatur zum Nachschlagen von Tabellen greifen. Man wird sich dabei immer der Tatsache bewußt bleiben, daß diese Kegelschmelzpunktzahlen keine absoluten Werte sind, sondern die Schmelztemperatur keramischer Produkte durch mannigfaltige Faktoren beeinflußt wird, was den Verbrauchern und Erzeugern sehr genau bekannt ist.

Die richtige Vorstellung von der Natur des Kegelschmelzpunktes wird nun auch bei der neuen Bezeichnung dadurch gewahrt, daß die Kegel nach wie vor den Namen „Segerkegel" tragen und die neue Benennung nur in Zehnergraden der Temperatur (nach der Celsiusskala) erfolgt. Die neue Bezeichnung ist also in gewisser Hinsicht ebenfalls eine Numerierung, die aber in einer schnell übersichtlichen Beziehung zu der Schmelztemperatur steht und der Gradbezeichnung angeglichen ist.

Tabelle.

Bisherige und vorgeschlagene neue Bezeichnung der deutschen Segerkegel[1]).

Bisherige Segerkegel Nr.	Schmelzpunkt in Cels.°	Vorgeschlagene neue Bezeichnung	Bisherige Segerkegel Nr.	Schmelzpunkt in Cels.°	Vorgeschlagene neue Bezeichnung	Bisherige Segerkegel Nr.	Schmelzpunkt in Cels.°	Vorgeschlagene neue Bezeichnung
022	600	60	02 a	1060	106	19	1520	152
021	650	65	01 a	1080	108	20	1530	153
020	670	67	1 a	1100	110	26	1580	158
019	690	69	2 a	1120	112	27	1610	161
018	710	71	3 a	1140	114	28	1630	163
017	730	73	4 a	1160	116	29	1650	165
016	750	75	5 a	1180	118	30	1670	167
015 a	790	79	6 a	1200	120	31	1690	169
014 a	815	81[2])	7	1230	123	32	1710	171
013 a	835	83[2])	8	1250	125	33	1730	173
012 a	855	85[2])	9	1280	128	34	1750	175
011 a	880	88	10	1300	130	35	1770	177
010 a	900	90	11	1320	132	36	1790	179
09 a	920	92	12	1350	135	37	1825	182
08 a	940	94	13	1380	138	38	1850	185
07 a	960	96	14	1410	141	39	1880	188
06 a	980	98	15	1435	143[2])	40	1920	192
05 a	1000	100	16	1460	146	41	1960	196
04 a	1020	102	17	1480	148	42	2000	200
03 a	1040	104	18	1500	150			

[1]) In der Tabelle sind die sogenannten „roten" Segerkegel weggelassen.

[2]) Die Bezeichnung dieser Segerkegel erfolgt unter Vernachlässigung der 5°-Angabe zweckentsprechend in der obigen Weise.

Der weitere Einwand, daß die bisherige Kegelskala sich schon im Betriebe so eingebürgert hätte, daß sie nicht abzuschaffen sei, ist nicht stichhaltig. Es könnte in dieser Hinsicht zweierlei geschehen: Entweder trägt jeder Segerkegel außer der jetzigen Nummer noch die

Digitized by Google

Bezeichnung in Zehnergraden, oder falls dies auf technische Schwierigkeiten stößt, würden Segerkegel mit beiden Bezeichnungen nebeneinander zu führen sein, bis sich die neue Benennung eingeführt hat.

Ebenfalls sind Bedenken, daß sich infolge der Einbürgerung der bisherigen Segerkegelbezeichnungen in der Literatur nur Verwirrungen aus einer Umbenennung ergeben könnten, haltlos. Da man in der Praxis und Wissenschaft überall nach Celsiusgraden rechnet, so werden beim Studium der Literatur gewöhnlich die den Segerkegeln entsprechenden Schmelztemperaturen nachgeschlagen. Die neuen Bezeichnungen, aus denen sich durch Hinzufügung einer Null unmittelbar die Schmelztemperaturen ergeben, sind ebensogut mit der bisherigen Segerkegelskala zu vergleichen, wie letztere umgekehrt jetzt mit der Temperaturskala verglichen wird.

Es darf hierbei darauf hingewiesen werden, daß eine Umbenennung verschiedener Segerkegel im Laufe der Jahre schon mehrfach erfolgt ist. So sind z. B. alle Segerkegel, die hinter der Nummerbezeichnung den Buchstaben „a" tragen, Ersatz für jetzt nicht mehr gebräuchliche Segerkegel, und die Segerkegel 21—25 werden überhaupt nicht mehr geführt, ein Umstand, der zur Unübersichtlichkeit der jetzigen Kegelskala noch beiträgt.

Die Umbezeichnung der Segerkegel braucht nicht überstürzt zu werden. Man kann die ganze Frage auf Grund technischer und wissenschaftlicher Erwägungen sorgsam durcharbeiten, sobald die Industrie ihr Einverständnis mit der Umbenennung erklärt. Eine Aussprache auf der letzten Tagung des „Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse" hat noch keine endgültige Stellungnahme der feuerfesten Industrie gebracht. Doch hat sich schon eine größere Anzahl namhafter Firmen in zustimmendem Sinne geäußert. Auch in den Kreisen der Verbraucher feuerfester Baustoffe wird eine derartige Umbenennung lebhaft begrüßt.

Es hat sich inzwischen bei einer Rundfrage herausgestellt, daß leider die feinkeramische Industrie der Frage nur geringes Interesse entgegenbringt. Da nun die Vorteile der Umbenennung hauptsächlich dort in Erscheinung treten, wo die Segerkegel zum Ausdruck der Schmelzbarkeit feuerfester Baustoffe dienen, so wäre vielleicht vorerst folgender Ausweg möglich: Es werden nur die Segerkegel von 26 an aufwärts umbenannt, während es für die Segerkegel 022 bis 20 bei der bisherigen Bezeichnung bleibt. Mit einer derartigen Regelung würden die hauptsächlichsten prinzipiellen Bedenken ausgeschaltet sein, und vor allen Dingen käme vorläufig beim Brennbetrieb sowohl der feinals auch grobkeramischen Industrie keine Umstellung auf andere Segerkegel-Nummern in Frage.

Dr. H. Knuth, in Firma Scheidhauer & Giessing A. G.
Dr. W. Miehr in Firma Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier.
Dr. G. A. Stephan in Firma Dr. C. Otto & Co. [326]

„Feuerfest in der Glasindustrie". Mit großem Interesse habe ich den Artikel mit der obenbezeichneten Überschrift in Nr. 9 dieser Fachzeitschrift gelesen, der mit der folgenden Zusammenfassung endet: „Die meisten Glasfehler sind auf zu geringe Ofenhitze zurückzuführen, welche aber ihre Ursache in zu niedriger Feuerbeständigkeit der Glasschmelzgefäße und Öfen hat. Diesem Übelstande abzuhelfen, ist eine wichtige Aufgabe der Industrie und der Zeitschrift „Feuerfest". Es müssen also die feuerfesten Produkte für die Glasindustrie, hauptsächlich aber Glashäfen, Wannenblöcke und Dinassteine für die Gewölbe in der Feuerfestigkeit sagen wir mal um 100° C gesteigert werden, um die Bildung von steinigem, sandigem, rampigem, schlierigem, unhomogenem, blasigem und gipsigem Glasgemenge zu vermeiden. Hierzu ist vom praktischen Standpunkt zu bemerken, daß die Feuerfestigkeit der Schamottematerialien vorläufig im Großbetrieb noch nicht erhöht werden kann, weil die Bindemittel zum Binden von hochfeuerfestem, nicht plastischem Material gewöhnlich versagen. Bindetone mit einer Feuerfestigkeit von Segerkegel 36 und genügender Plastizität sind noch nicht gefunden. Die feuerfeste Industrie ist aber in der Lage, durch sorgfältige Auswahl besonders geeigneter Rohmaterialien und durch Anwendung besonderer Formeinrichtungen und hohe Brenntemperaturen z. B. Wannenblöcke herzustellen, welche als ganz hervorragend zu bezeichnen sind und der Anfressung durch das Glasgemenge lange Widerstand zu leisten vermögen. Ferner kann das Schamottekorn so beschaffen werden, daß dasselbe bei etwaigem Loslösen vom Glasgemenge restlos aufgelöst wird. Die Wannenblöcke können so genau im rechten Winkel und so glatt hergestellt werden, daß eine Fuge von höchstens $2^1/_2$ bis 3 mm entsteht. Ebenso kann für das Gewölbe des Ofens ein insofern geeigneter Dinasgewölbestein hergestellt werden, daß das Tropfen des Gewölbes lange hinausgeschoben wird; tritt es aber ein, so lösen sich dann diese Tropfen im Glasgemenge auf. Auch die anderen feuerfesten Steine für Feuerungen und Kanäle usw. können in besonders guter Eigenschaft hergestellt werden, wenn — und das ist der springende Punkt — die Ausgaben für ausgesuchte Materialien, für höheren Arbeitslohn und den bedeutend höheren Brennstoffverbrauch dem Schamottefabrikanten von der Glasindustrie ersetzt wird. Leider wird bei Vergebung eines Auftrages mehr auf niedrigen Preis wie für besonders gute Qualität gesehen, und das ist mit die Ursache, daß ein Glasgemenge die Wanne verschmort. Denn mit Wannenblöcken aus einer Mischung nach Schema F, etwa halb Großalmeroder Ton und halb Großalmeroder Schamotte ist es nicht getan. Wer sich aus Großalmerode Ton für Wannenblöcke kommen läßt, wird auch nicht den allerbesten Ton bekommen, denn die Vorräte an bestem Großalmeroder Ton sind im Abnehmen begriffen. Die Glasindustrie, welche meistens nicht die modernen Einrichtungen besitzt wie die feuerfeste Industrie, würde sich oft besser stehen, wenn sie ihre Aufträge an die feuerfeste Industrie abgibt, als Klage über feuerfeste Produkte zu führen, welche auch zum großen Teil aus den Schamottestuben der Glasindustrie stammen. Bezüglich Glashäfen bin ich anderer Meinung, dieselben werden sich nach wie vor besser in den Glashütten selbst als in einer abgelegenen Schamottefabrik herstellen lassen. Trotzdem verfügen wir auch in dieser Hinsicht über Spezialwerke, welche leistungsfähig sind und auch auf Wunsch noch ein ganz besonders gutes Material herstellen können, wenn der Fabrikationsmehraufwand vergütet wird. Jede Arbeit ist ihres Lohnes Wert, und besonders gute Arbeit wird in der ganzen Welt auch besser bezahlt; warum soll hier die deutsche Glasindustrie eine Ausnahme bilden? Man wird hierauf erwidern können: wenn die feuerfeste Industrie etwas besonders Gutes herstellen kann, warum bietet sie das nicht an? Die Antwort darauf lautet, daß die Glasofenbauer und Glashütten das allerbeste verlangen, dagegen nur so wenig wie möglich bezahlen wollen. J. Grewe, Betzdorf, (Sieg). [317]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

4. Antwort auf Frage 12 (Bau einer Trockendarre) in Heft 9, S. 100. Die Beantwortung Ihrer Frage nach der Größe einer Darre hängt davon ab, ob Sie die Darre mit direkter Feuerung oder mit Abgasen zu beheizen beabsichtigen. Im ersteren Falle ist die Angabe des vorgesehenen Brennstoffes erforderlich. Die Anlagekosten einer solchen Einrichtung sind nicht sehr groß, besonders wenn Abgase Verwendung finden können. Ihr Betrieb ist verhältnismäßig einfach und sicher und die Leistungsfähigkeit gleichbleibend. Bei Verwendung von Abgasen aus den Brennöfen ist zu berücksichtigen, ob genügend Platz zwischen Schornstein und Brennofen zur Anlage der Darre vorhanden ist. Ihre Größe beträgt etwa 30 qm.

Carl Roschmann, Hennigsdorf. [324]

Antwort auf Frage 13 (Stampfmasse für Öfen der Eisenwerke) in Heft 10 auf S. 108. Daß von Eisenwerken an Stelle von Klebsanden Stampfmassen zum Ausstampfen der Öfen verlangt werden, findet seinen Grund darin, daß die Klebsande trotz ihrer oft hohen Feuerfestigkeit gegen die chemischen und mechanischen Einflüsse während der Schmelzung nicht widerstandsfähig genug sind. Die einzelnen runden Sandkörnchen dehnen sich aus, die ganze Masse lockert sich und wird porös, die Schlacke dringt in die feinen Poren ein und lockert dieselben, und die äußere hocherhitzte Schicht spaltet sich infolge der Ausdehnung vom Massekörper ab. Nach der Schmelze muß in solchen Fällen der Ofen repariert bzw. wieder mit Masse ausgeschmiert werden, das Spiel wiederholt sich dann, nur etwa mit dem Unterschied, daß die Zerstörung immer schlimmer wird.

Die chemische Zusammensetzung der Stampfmasse muß einer solchen des sauren Ofenfutters entsprechen und in der Schmelzzone Hitzegrade von 1800° C vertragen. Der Porositätsgrad muß so günstig sein, daß die Masse bei ca. 1000° C der Dichte eines gut gebrannten Kupolofensteins entspricht. Es kommt hierbei weniger auf die Feuerfestigkeit als auf die Festigkeit und Dichte der Masse an. Ob sich der Ton des Fragestellers für den obengenannten Zweck eignet, müßte erst durch Studium seiner Eigenschaften festgestellt werden. Derselbe muß sehr plastisch sein, so daß bei der Zusammenstellung der Mischung hiervon möglichst wenig gebraucht wird, da die Masse doch sauer sein soll. Ferner muß der Ton bereits bei etwa 1000° C in der Lage sein, Quarz und evtl. Schamottekörner zusammenzukitten, damit die Masse fest wird. Auch muß der Ton ziemlich fein vermahlen werden, damit er sich in die Masse fein verteilen kann. Da die Masse nur schwach angefeuchtet wird, ist die Bedingung des Feinmahlens besonders wichtig, sonst wird die Bindekraft darunter leiden. Jedes Korn soll soweit vom Ton umhüllt werden, daß auch das Nachbarkorn gut anhaftet. Das Korn soll scharfkantig und splitterig sein und eine Größe von 0,5 bis höchstens 3 mm aufweisen. Feines Quarzmehl sollte zweckmäßig die Mischung nicht enthalten. Aus diesen Anforderungen ergibt sich die Aufstellung der Maschinen bzw. der Aufbereitungsgang der Stampfmasse. Eine geeignete Mischung hier anzugeben, ist ganz zwecklos, denn der Bezug von Rohmaterialien aus weit entfernten Gegenden in diesem Falle nicht in Frage kommt. Ferner müssen die Eigenschaften des vorhandenen Tones bekannt sein. Da eine Tonmahleinrichtung bereits vorhanden ist, so kann auch das Feinmahlen bewerkstelligt werden. Werden gleichzeitig auch andere feuerfeste Produkte hergestellt, so ist es vorteilhaft, auch einen grobkörnigen Rohkaolin in Betracht zu ziehen. Dieser muß getrocknet und auf einem Walzwerk so gemahlen und gesiebt werden, daß ein Korn von 0,5 bis 3 mm erzielt

Digitized by Google

wird. Der feine Kaolin und das ausgesiebte feine Quarzmehl kann in der evtl. Schamottefabrikation verwendet werden. Ist jedoch in der Nähe ein geeigneter Quarz erhältlich, so wird derselbe auf einem Steinbrecher oder schwerem Kollergang vorgebrochen und ebenfalls auf einem Walzwerk auf die oben angegebene Körnung zerkleinert. Ton und Quarz werden mittels Becherwerk in zwei dicht nebeneinander stehende Silos befördert. Unter jeder Silomündung wird eine kleine Beschickung angebracht, welche die Einstellung entsprechend dem Mischungsverhältnis gestattet. Beide Beschicker arbeiten in einen gemeinsamen Trichter. Unter dem Trichter liegt eine Misch- und Transportschnecke, welche die fertige Stampfmasse in Säcke, Wagen oder unter Umständen direkt in den Wagen fördern kann. Die ganze Einrichtung richtet sich nach den lokalen Verhältnissen, und erst nach Klärung derselben kann eine genauere Mischung angegeben werden. J. Grewe, Betzdorf, Sieg. [336]

Neue Fragen.

Frage 14. Wie haben sich in der Praxis Maschinen zur Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine bewährt? Wer liefert solche Maschinen? [332]

Frage Nr. 15. Feuerfestes Material für ölgefeuerte Emaillieröfen. Ich baue seit langen Jahren unter anderem ölgefeuerte Öfen, habe jedoch große Schwierigkeiten zwecks Beschaffung geeigneten Ausmauerungmaterials. Während es bei Schmiedeöfen und Schmelzöfen verhältnismäßig leicht ist, ein geeignetes Material zu erhalten, stoße ich immer noch auf große Schwierigkeiten beim Betrieb von ölgefeuerten Emaillieröfen. Trotz Anordnung sehr großer Verbrennungsräume schmelzen Schamottesteine, Tonerdegehalt über 44%, bei geringster Überhitzung des Ofens derart, daß äußerst kostspielige Reparaturen notwendig sind. Es ist nicht selten, daß große Mengen flüssigen Schamottematerials durch Öffnungen unterhalb der Muffel abfließen. Die Erweichung tritt eigentümlicherweise viel früher ein als bei koks- und gasgefeuerten Öfen bei denselben Temperaturen. Ich habe Silika und Magnesit bereits ohne Erfolg benützt. Silika ist ebensowenig wie Magnesit dem bei Ölfeuerung nicht zu vermeidenden raschen Temperaturwechsel gewachsen. Alle Anstreichmaterialien haben versagt, weil die Verbrennungsräume nur schwer zugänglich sind. Neuerdings verwende ich ein Material 75% Tonerde und künstlicher Korund, welches sich gut bewährt, trotzdem der garantierte Schmelzpunkt nicht höher liegt wie bei den Schamottesteinen. (Der tatsächliche Erweichungs- und der Schmelzpunkt liegen aber sicher 200° höher.) Das Material ist aber sehr teuer. Kann mir anderes Material empfohlen werden? [339]

Firmennachrichten.

Bonner Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G., Hangelar. Das Grundkapital ist umgestellt auf 190 000 ℳ. [325e]

Die Firma **Bornkessel A. G., Berlin N 4,** hat einen **neuen Katalog** (Liste Nr. 220) über **Lötrohre, Lötpistolen, Gaslötkolben, Gebläselötlampen, Bunsenbrenner, Blaubrenner, Gaserzeuger** und **Druckluftgebläse** herausgegeben. Die patentierten Bornkessel-Sparbrenner, die die beste Ausnutzung des Gases und die größte Produktionsmöglichkeit bezwecken, finden dank ihrer sinnreichen Konstruktion sehr vielseitige Verwendung in der Industrie. Der Katalog wird Interessenten auf Anforderung kostenlos zugesandt. [323]

Compagnie industrielle des Argiles réfractaires et plastiques. Diese jüngst gebildete Gesellschaft hat ihren Sitz in Rouen, Rue du Bon-Secours 2 und bezweckt die Gewinnung feuerfester Tone (sogenannter Normandieerden), ferner betreibt sie die Verarbeitung der feuerfesten Tone zu Schamotten usw.; endlich die Verarbeitung plastischer Tone für Keramik und Kunsttöpferei. Abgesehen von den Gewinnungszentren in Haussez und Beaussault (Seine-Inférieure), Canny und Saint-Samson-la-Poterie (Oise) befinden sich die Fabrikanlagen in Rouen, Rue Henri-Rivière 14. [296d]

Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke. In der Generalversammlung wurde beschlossen, von dem im Jahre 1924 erzielten Reingewinn von 165 907 K. 105 000 K. dem Fonds für Verluste an zweifelhaften Forderungen zuzuwenden und den Rest von 60 907 K. auf neue Rechnung vorzutragen. Im Geschäftsbericht wird festgestellt, daß sich die Beschäftigung des Unternehmens und der Auftragseinlauf gebessert hat. Die Leistungsfähigkeit des Kaolinwerkes ist gegen das Vorjahr größer geworden. Da die Nachfrage nach Kaolin, die in den ersten drei Vierteln des abgelaufenen Geschäftsjahres gut war, im letzten Quartal nachgelassen hat, ist das Werk mit großen Vorräten in die neue Kampagne eingegangen. Der Vorsitzende machte im Anschluß an diesen Bericht noch die Mitteilung, daß es durch die im Frühjahr 1924 durchgeführte Reorganisation des Betriebes gelungen sei, große Ersparnisse zu erzielen, so daß das Unternehmen in der allernächsten Zeit wieder dividendenfähig werden werde. Die Prozesse mit der Konkurrenz (insbesondere mit den Westböhmischen Kaolin- und Schamottewerken) sind in letzter Instanz alle zugunsten des Unternehmens entschieden worden. Die Bilanz weist aus (in Tausenden Kronen): Aktiva: Grundstücke 287, Kaolinlager 664, Bahn 187, Maschinen 2057, Inventar 203, Roh-, Halb- und Fertigwaren 7006, Schuldner 6921, Wertpapiere 35, Kassa 107, Passiva: Aktienkapital 7000, Gläubiger 9655, Garantien 208, Reservefonds 1248, Pensionsfonds 116, unbehobene Dividenden 4, Gewinn 166. Nach dem Gewinn- und Verlustkonto betrugen die Verwaltungsauslagen 434 419 K. An Zinsen wurden 804 140 K. gezahlt. An Steuern 110 018 K. An Gehältern 678 387 K.. Die Abschreibungen betrugen 432 870 K. In den Verwaltungsrat wurden die ausscheidenden Mitglieder St. Kolařsky S. Kötz, J. Ort und Dr. M. Zavesky gewählt. [292k 2]

Eismann & Stockmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken G. m. b. H. Diese Firma teilt mit, daß der Mitbegründer und Geschäftsführer ihrer Firma, Herr Arno Stockmann, infolge Ablebens aus der Gesellschaft ausgeschieden ist. Auf Grund einer letztwilligen Verfügung des Verstorbenen hat die Firma den bisherigen Prokuristen Herrn Walter Hofmann zum Geschäftsführer bestellt. Herr Paul Eismann sen., ebenfalls Mitbegründer der Firma, bleibt nach wie vor Geschäftsführer der Firma. Ebenso bleibt die Prokura der Herren Richard Eismann jun. und Anton Wolf unverändert bestehen. [340f]

Die J.-H.-France-Gesellschaft für feuerfeste Waren in Snow Shoe Pa. ist mit einem Kapital von 300 000 Doll. in Fusion getreten. Sie übernahm das Werk Snow Shoe Schamotte-Gesellschaft bei Philippsburg, Pa. und beabsichtigt ausgedehnte Erzeugung. J. H. France, früher Generaldirektor des Verkaufsbureaus der General Refractories Co. Philadelphia Pa. ist Vorsitzender der neuen Gesellschaft, H. C. Mc Clure, Lock Haven Pa. Schatzmeister. [248b]

General Refractories Co., Brooklyn, Baltimore. Die Gesellschaft hat mit der beabsichtigten Vergrößerung ihres Werkes einschließlich der Öfen begonnen. Nach der Vollendung denkt sie die Produktion um etwa 50% steigern zu können. Ri. [311b]

Mitteldeutsche Braunkohlen- und Schamottewerke A.-G. Hann.-Münden. In der Hauptversammlung wurde ausführlich über die guten Aussichten der Aktiengesellschaft berichtet. Aufträge sind so reichlich vorhanden, daß lohnende Aufträge nicht angenommen werden konnten. Es wurde daher beschlossen, alle verfügbaren Mittel für Erweiterungsbauten zu verwenden, die bereits in zwei Monaten fertiggestellt sein werden und etwa 100 000 ℳ betragen werden. Auch für das nächste Jahr stehen größere Aufträge laufend in Aussicht. Die Bilanz für 1924 wurde zur Kenntnis genommen. In den Aufsichtsrat wurde neu gewählt Herr Willy Barreiß, Zehlendorf. [325b]

Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz. Im Geschäftsjahr 1924 wurde ein Bruttogewinn von 233 966,94 ℳ erzielt. Die regulären Abschreibungen betrugen 52 475,38 ℳ, so daß ein Reingewinn von 181 491,56 ℳ verblieb, woraus laut Beschluß der Hauptversammlung eine Dividende von 4% auf die Stammaktien und von 6% auf die Vorzugsaktien entfällt. Dem Bericht des Vorstandes nach haben sich die zu Beginn des Geschäftsjahres gehegten Erwartungen nicht erfüllt. [269k]

Rheinischer Vulkan, Chamotte -und Dinaswerke m. b. H., Oberdollendorf. Das Stammkapital wurde auf 275 000 R.M. umgestellt. [325d]

Schamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb A.-G., Hettenleidelheim. Der Abschluß vom 31. Dezember 1924 weist einen Überschuß von 91 811 ℳ nach allgemeinen Aufwendungen von 1 345 050 ℳ, über deren Verwendung nichts verlautet, aus. Aus der Bilanz sind hervorzuheben: Kasse 6769 ℳ, Vorräte 61 710 ℳ, Material 25 051 ℳ, Debitoren 768 421 ℳ, anderseits Kreditoren 261 114 ℳ, bei einem Aktienkapital von 407 200 ℳ, Reservefonds 12 000 ℳ, Erneuerungskonto 115 000 ℳ, Tonfelderersatzbeschaffungskonto 250 000 ℳ. [325a]

Schamotte-, Ton- und Ziegelwerk, G. m. b. H., Dingelsdorf. Gesellschaft aufgelöst. Liquidator: O. Schulze. [180g]

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf. Da die Zentralverwaltung ab 1. Oktober nach Berlin verlegt wurde, lautet die Anschrift jetzt: Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Zentralverwaltung Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90 (am Fehrbelliner Platz gelegen). [340b]

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Stettin. Die Bilanz per 31. Dezember 1924 ergibt einen Bruttoertrag von 1,01 Mill. ℳ, woraus nach den Abschreibungen von 179 700 ℳ und Zuweisung von 41 900 ℳ an den Reservefonds eine Dividende von 5% auf die Stammaktien vorgeschlagen wird. Der Auftragseingang ist nach Angabe der Verwaltung befriedigend. [269n]

Tonwerk Biebrich, A.-G., Schamottefabrik, Biebrich a. Rh. Geh. Regierungsrat H. Fellinger wurde neu in den Aufsichtsrat gewählt. Nach Abschreibungen von 40 919 ℳ wird für 1924 ein Verlust von 23 811 ℳ ausgewiesen. Bilanz: Kasse, Wertpapiere und Wechsel 65 130 ℳ, Rohstoffe und Fabrikate 442 818 ℳ, Debitoren 257 590 ℳ, anderseits Kreditoren 393 848 ℳ. [325f]

Vereinigte Schamotte- und Quarzwerke, A.-G., Frankfurt a. M. Das Grundkapital ist auf 155 000 Rm. umgestellt worden.

Aus der Bilanz vom 1. Dezember: Grundstücke und Mobiliar 3300 M., Effekten und Beteiligungen 162 016 M, Debitoren 13 063 ℳ, Kreditoren 9706 ℳ. [325c]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
ERSTER JAHRGANG
DEZEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen. (Schluß) 125

Technische Rundschau: Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben. — Stampfen von Kupolöfen und Konverter. (Mit Abb.) — Über Asbest. — Keramonit und Thermonit. — Feuerfeste Steine in der Zementindustrie. — Einstellung eines kontinuierlichen Gaskammerofens auf maximale Leistung 128

Patentanmeldungen 131

Gebrauchsmustereintragungen 131

Bücherschau 131

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 132

Persönliches 132

Fragekasten 132

Diesem Heft ist Titel, Inhaltsverzeichnis und Gesamtregister zu Jahrgang I beigegeben.

Das Feuerkleid des Kalkofens.

Von Berthold Block, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der Zweck des Kalkofens. — Höhe der auftretenden Temperaturen. — Die chemische Einwirkung auf das Feuerkleid. — Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters. — Der Einfluß der Temperaturen auf das Feuerkleid. — Die Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung und das Aufmauern des Feuerkleides.

(Schluß von Seite 112.)

Der Einfluß der Temperatur auf das Feuerkleid.

Bei den im Kalkofen in den verschiedenen Zonen auftretenden Temperaturen soll die Auskleidung weder schmelzen noch wesentliche Formänderung erleiden.

In der Brennzone der Kalköfen wurden Höchsttemperaturen von etwa 1350° gemessen (s. Z. d. V. d. d. Zuckerind. 1897, S. 218) an mit Schamottesteinen umkleideten Pyrometerblättchen, die mit den Kalksteinen in die Gicht eingeworfen wurden. Diese Umkleidung sorgt für einen Temperaturausgleich, so daß einseitige höhere Temperaturen nicht an der Meßstelle in Erscheinung treten. Dort aber, wo eine unmittelbare Berührung des Brennstoffes mit der Auskleidung eintritt, wird eine größere Erhitzung erfolgen, die Temperatur steigt je nach der örtlich frei werdenden Wärmemenge. Liegt an der Auskleidung ein großer Kokshaufen, so wird die Wärme nicht schnell genug abgeleitet, nicht schnell genug verteilt, und es ist Gefahr vorhanden, daß die Temperatur an dieser Stelle sich der Verbrennungstemperatur von etwa 1900° C nähert. Örtliches Schmelzen der Auskleidung kann die Folge sein. Daraus ergibt sich auch hier, nebenbei bemerkt, die Forderung nach einer guten Verteilung des Kokses in gleichmäßigen, dünnen Schichten, um stellenweise Überhitzungen zu vermeiden. Dann können solche hohen Temperaturen weder an der Ausmauerung noch am Kalkstein eintreten. Immerhin kann die Temperatur örtlich die durch vorgenannten Versuch festgestellte Temperatur von 1350° C überschritten werden, und es scheint mir, nützlich zu fordern, daß die Auskleidung wenigstens einer mittleren Temperatur, die zwischen 1350 und der theoretischen Höchsttemperatur von etwa 2000° C liegt, also rund $\frac{1350 + 2000}{2} = 1675°$ C, widersteht. Hält das Futter der Brennzone diese Temperatur aus, dann sind kleine Störungen, die die gewöhnliche Brenntemperatur von 1000—1200° C überschreiten, wenig gefährlich, das Futter wird nicht gleich zerschmelzen. Dann wird auch das betriebsstörende Hängenbleiben der Ofenfüllung, ihr Anbacken an der weichen, geschmolzenen Auskleidung vermieden.

Nicht allein dem Schmelzpunkt, sondern auch dem Erweichen des feuerfesten Steines muß man deshalb volle Aufmerksamkeit widmen.

Die erweichte Schicht wird von den niedergehenden Steinen mitgenommen, abgeschoben, eine langsame Abnutzung, Verringerung der Steindicke, verursachend, je nachdem er natürlich mehr oder weniger erweicht ist. Er wird um so mehr abgenutzt, je schneller er erweicht. Wird die Auskleidung bei der auftretenden Temperatur sogar flüssig, so wird sie bald ganz abgeflossen sein, ein Zwang zum Betriebsaufenthalt tritt ein.

Den gewöhnlich im Kalkofen auftretenden Temperaturen und auch der Verbrennungstemperatur von 1900 bis 2000° C widerstände nur Kalziumoxyd, unser gebrannter Kalk, am besten. Im reinen Zustand widersteht er 2000 und mehr Grad, er ist hochfeuerfest, wird doch in Kalktiegeln das Platin zwecks Reinigung geschmolzen, unter Verwendung des Knallgasgebläses. Aber der Kalk zieht leicht Feuchtigkeit an und würde dann zerfallen, so daß er für die Ausmauerung leider doch nicht verwendbar ist.

Die meisten feuerfesten Steine stellen in der Hauptsache ein Gemisch von Tonerde (Aluminiumoxyd, Al_2O_3) und Kieselsäure (Siliziumdioxyd, SiO_2, Kieselerde, Quarz) dar. Ihr Schmelzpunkt müßte sich also zwischen dem der Tonerde von 2020° C und dem der Kieselsäure, 2200° C, bewegen. Enthält der Stein viel Tonerde, dann nähert sich sein Schmelzpunkt 2020° C, sinkt mit zunehmendem Gehalt an Kieselsäure, bis diese das Übergewicht bekommt und den Schmelzpunkt mit zunehmender Reinheit bis auf 2200° C bringt. Bei einer Mischung aus 85,5% reiner Kieselsäure und 14,5% reiner Tonerde sinkt der Schmelzpunkt bis auf 1690° C, um dann nach beiden Seiten wieder mit zunehmendem Gehalt anzusteigen.

Deutlich geht auch dieser Zusammenhang aus der Zusammensetzung der bekannten Segerkegel Nr. 28—42 hervor.

Die Goesener Thonwerke, Eisenberg (S.-A.), geben für ihre Schamottesteine Marke H. B. bei einem Tonerde-

Digitized by Google

gehalt von 42—44% einen Schmelzpunkt zwischen Segerkegel Nr. 34/35 liegend an.

Durch Zusatz von Kalk sinkt der Schmelzpunkt ganz bedeutend, was für uns wohl zu beachten ist, weil die Auskleidung ständig mit Kalk in Berührung kommt; beide treten in gegenseitige Wirkung. „Anorthit = $2\,SiO_2$, Al_2O_3, CaO schmilzt bei 1460° C, und Humboltilit = $2\,SiO_2$, Al_2O_3, $3\,CaO$ schmilzt schon bei 1280° C." Es bilden sich an der Innenwand die Mischungen, und durch die damit verbundene Schmelzpunkterniedrigung wird die Oberschicht weniger widerstandsfähig, wird abgeschabt, frische Schichten werden bloßgelegt, so langsam schrittweise den ganzen Stein zerstörend.

Unter dem Einfluß der Temperatur verwandelt sich die Kieselsäure in verschiedene Arten von geringerer Dichte, so daß die ursprüngliche Raumbeanspruchung zunimmt. Wohlverstanden, hiermit ist keine eigentliche Lockerung des Gefüges verbunden, die Kieselsäure bleibt dicht und wird nicht etwa schwammig, locker.

Tonerde dagegen schwindet beim Erhitzen. Man nennt diesen Vorgang Feuerschwindung. Mischungen aus Kieselsäure und Tonerde werden also je nach der Zusammensetzung mehr oder weniger schwinden, wachsen oder bei einer beide Wirkungen ausgleichenden Zusammensetzung unverändert in der Raumbeanspruchung bleiben. Man wird aber beide nicht von diesem Gesichtspunkte aus mischen, weil der von der Mischung abhängige Schmelzpunkt viel wichtiger ist, und weil man durch entsprechende Vorkehrungen den nachteiligen Einfluß des Wachsens oder Schwindens überwinden kann. Es wird nach einiger Zeit bei der betreffenden Temperatur ein unveränderlicher, stationärer Zustand eintreten, die Umwandlung und damit die Schwindung oder Quellung, das Wachsen hört auf.

Auch wird ein Teil der Auskleidung ohne weiteres verdampfen, denn auch ihre Bestandteile haben gewisse Dampfspannungen, die bei der im Ofen vorhandenen Wärmezufuhr zum Verdampfen führen. So stellte Otto Ruff, Danzig (Ch.-Ztg. 1911, S. 650), fest, daß Aluminiumoxyd (Tonerde) schon bei 1720° C eine Dampfspannung von 6 mm Quecksilber besitzt, es verdampft entsprechend diesem Teildruck genau wie die Kohlensäure aus dem Kalkstein bei entsprechenden Temperaturen verdampft, wie Wasser verdunstet bei diesem Teildruck, also bei etwa 5° C. Der Temperatur von 1720° C wird die Auskleidung nicht ausgesetzt, aber wenn man bedenkt, daß bei den Mischungen auch die Dampfmischdrucke in Erscheinung treten, so kann man doch mit einer langsamen, aber sicheren Verdampfung der Auskleidung rechnen.

Die Wirkung der hohen inneren Temperatur auf das Feuerkleid sucht man häufig durch starke äußere Kühlung zu mildern, doch bedingt diese große Brennstoffverluste.

Die Wärmeleitfähigkeit des Feuerkleides.

Durch die Wärmeleitfähigkeit wird aus dem Brennraum in die Umgebung Wärme abgeleitet, so daß man im allgemeinen für Kalköfen feuerfeste Auskleidungen mit kleiner Wärmeleitfähigkeit vorziehen wird. Sie ist aber nur eine von den vielen Eigenschaften, die die betreffende Auskleidung mehr oder weniger gut für den betreffenden Zweck erscheinen lassen, sie ist aber nicht ausschlaggebend, so daß man diese Eigenschaft nicht in den Vordergrund rücken darf. Im Gegenteil, denn im Kalkofen ist sie von untergeordneter Bedeutung, weil man die etwaige größere Leitfähigkeit durch eine stärkere Wärmeschutzschicht wieder ausgleichen kann. Auch bieten Steine mit größerer Wärmeleitfähigkeit den Vorteil, der schnelleren örtlichen Wärmeverteilung z. B. durch unmittelbare Berührung vom Brennstoff zugeführter Wärme.

Die eingangs erwähnte stellenweise Überhitzung durch angehäuften Koks kann weniger in Erscheinung treten. (Z. B. wird durch die hohe Wärmeleitfähigkeit des Eisens die örtlich zugeführte Wärme so schnell verteilt, daß es nicht möglich ist, mit einem autogenen Brenner ein Loch in einen schmiedeeisernen, mit Wasser gefüllten Kasten zu brennen.)

Nach den Versuchen W. van Rinsums (Bayer. Ind.- u. Gewerbebl. 1914, S. 312) ergeben feuerfeste Steinsorten bei hohen Temperaturen keine großen Unterschiede in der Wärmeleitzahl, dagegen steigt die Wärmeleitzahl mit der Temperatur. Folgende Zahlenreihe I zeigt seine bisherigen Ergebnisse.

Zahlenreihe I.

Wärmeleitzahl feuerfester Steine bei verschiedenen Temperaturen.

	Stein Nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
Wärmeleitsätze bei							
400°	0,59	0,57	0,69	0,88	0,81	0,78	0,65
700°	0,71	0,68	0,97	1,08	1,01	0,88	0,89
1000°	—	0,80	1,24	1,28	1,2	0,97	1,13

Die von den verschiedenen Forschern festgestellten Wärmeleitzahlen zeigen große Unterschiede, wie dies eine Zusammenstellung von E. Czako (Jn. Gasbel. Bd. 62, S. 274) zeigt. Die Unterschiede sind wohl in der Hauptsache auf die ungleichmäßige Beschaffenheit des Versuchsgutes zurückzuführen, wodurch ein Vergleich der einzelnen Werte sehr erschwert wird. Siehe auch die Mitteilung von W. van Rinsum (Forschungsheft d. VDI. Nr. 228) über die Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen bei hohen Temperaturen sowie von Dampfrohrschutzmassen und Mauerwerk unter Verwendung eines neuen Verfahrens der Oberflächentemperaturmessung.

Bei dem Kalkofen könnte man nur mit einer mittleren Wärmeleitzahl rechnen, denn innen herrscht die Brenntemperatur von 1000—1200° C, während auf der Außenseite die Steine vielleicht nur eine Temperatur von 700° C besitzen. Nehme ich an, daß die Wärmeleitzahl bei einigen Schamotten oder Auskleidungen auf das Doppelte steigt, also von z. B. 0,65 auf 1,3 (was nach den Versuchen von Heyn, Bauer und Wetzel, Mitt. d. Königl. Materialprüfungsamtes 1914, Heft II u. III, der Fall zu sein scheint), dann wird die Wärmeübergangszahl vom Kalkofeninnern an die äußere Luft

$$K_M = \frac{1}{\frac{1}{23\cdot 1{,}0} + \frac{0{,}25}{1{,}3\cdot 1{,}0} + \frac{0{,}075}{0{,}15\cdot 1{,}23} + \frac{0{,}005}{25\cdot 1{,}29} + \frac{8}{8\cdot 1{,}3}} = \frac{1}{0{,}042 + 0{,}193 + 0{,}40 + 0{,}016 + 0{,}096} = \frac{1}{0{,}747} = 1{,}3$$

gegenüber den für $\lambda = 0{,}65$ berechneten $K_M = 1{,}06$. Die Wärmeverluste bei solchen Steinauskleidungen würden also um etwa 22% steigen, was aber durch stärkere Schutzschicht leicht ausgeglichen werden kann. Einen Stein, der also sonst vorzügliche Eigenschaften für den Kalkofen aufweist, wird man deshalb nicht verwerfen, weil er eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzt, sondern man wird bei solchem für besonders guten, starken Wärmeschutz sorgen. Denn je dichter und fester ein Stein ist, wie z. B. Quarzschiefer, um so größer ist seine Leitfähigkeit, aber auch seine Feuerfestigkeit. Je poröser ein Stein, eine Schamotte, je geringere Wärmeleitfähigkeit, aber auch geringere Feuerbeständigkeit.

Die Wärmeausdehnung des Feuerkleides.

Die Haltbarkeit der feuerfesten Auskleidung wird auch beeinflußt von der Ausdehnung des Futters durch die Temperatur. Dehnt sich der Baustoff des Feuerkleides mit der Zunahme der Temperatur stark aus, dann werden besonders die inneren, dem Feuer näher liegenden Schichten mehr vergrößert als die äußeren, kälteren. Starke innere Span-

Digitized by Google

nungen entstehen, die von der Dehnbarkeit des Baustoffes aufgenommen werden müssen. Ist der Baustoff spröde, dann entstehen Sprünge.

Die Einheitlichkeit spielt eine wichtige Rolle. Steine des Feuerkleides, die aus einzelnen Bestandteilen mit ungleicher Wärmeausdehnung bestehen, wie schwindender Ton und wachsender Quarz, werden in ihrem Gefüge in der Hitze locker. Besonders dann, wenn die Abmessungen der einzelnen Gemengeteile verhältnismäßig groß sind. Es bilden sich dann Risse, in welche die Schlacken und Gase eindringen und die Zerstörung weiterführen.

Gefährlich sind für das Feuerkleid plötzliche Temperaturschwankungen, die oberflächliche Dehnungen bewirken, und so zu Rissen und Abbröcklungen führen. Hohe, aber gleichmäßige Temperaturen sind weniger schädlich als der Wechsel zwischen hohen und niedrigen. Ein Feuerkleid wird im ununterbrochen arbeitenden Schachtofen besser halten als im zeitweilig gefüllten, gefeuerten und entleerten, oder als im Ringofen mit seinem fortschreitenden Feuer.

Diese Nachteile werden um so weniger in Erscheinung treten, um so größer die Wärmeleitfähigkeit des betreffenden Futters ist. Die Wärme wird besser verteilt, und stärkere Temperaturunterschiede bzw. Dehnungsspannungen werden leichter ausgeglichen.

Es fehlen aber noch eingehende Versuchszahlen über die Wärmeausdehnung und -leitfähigkeit der hier in Frage kommenden Baustoffe, so daß eine genaue Berücksichtigung der theoretischen Forderungen in der Wirklichkeit nach erschwert ist. Man sollte aber die Baustoffe für die Feuerkleider der Öfen stets nicht nur chemisch sondern auch physikalisch untersuchen lassen, um sich später sowohl ein klares Bild über gute als auch über die Ursachen schlechter Erfahrungen machen zu können.

An und für sich soll die Ausdehnung der einzelnen Ziegel des Feuerkleides durch die höhere Temperatur nur gering sein, um den Verband des Mauerwerks nicht zu stören. Aber es gibt auch bleibende Formänderungen, indem die Ziegel wachsen oder schwinden. Im ersteren Falle entstehen Buckel oder gar Absprengungen der Ziegelköpfe, im letzteren Falle entstehen klaffende Fugen.

Auf die Einzelheiten über Schamottesteine, Dynamidonsteine, Quarzschiefer usw. will ich hier nicht eingehen, weil das, was für andere Feuerungen gilt, hier auch maßgebend ist.

Das Aufmauern des Feuerkleides.

Beim Vermauern sind die Steine nur ganz leicht anzunetzen und mit ganz dünnem Mörtel, der nicht mehr mit der Kelle, sondern nur noch mit einem Löffel auf die Mitte des lagernden Steines gebracht wird, fest gegeneinander zu verreiben. Große Fugen erleichtern das Eindringen der Gase und die Angriffe des Futters, es wird locker und zerfällt. Es ist schwer, gewöhnliche Maurer zum fugenlosen Mauern zu bringen, weil sie gewöhnt sind, Fugen von 10—20 mm einzuhalten, während beim Kalkofen so wenig wie möglich Mörtel anzuwenden ist, wie beim fugenlosen Aufmauern der Kachelöfen. Unzweckmäßig ist die Vorschrift: „Bei der Einmauerung muß beobachtet werden, daß genügend große (!) Fugen zwischen den einzelnen Steinen eingehalten werden, damit bei der starken Ausdehnungsfähigkeit des Quarzschiefers sowohl als auch der Schamotte der Ofen nicht zersprengt wird (Stohmann-Schander, Handbuch d. Zuckerf. 1912, S. 475). — Die Fugen sollen 2 bis 3 mm nicht übersteigen, sollen „messerrecht" sein, indem man mit dem Taschenmesser nicht tief hineindringen kann. Deshalb sind auch ebene Steine erwünscht. Aber gut vorgebrannte, also gut vorbereitete Steine sind häufig beim Brennen etwas krumm geworden. Man darf aber, wie gesagt, auf das Äußere der Schamottesteine kein zu großes Gewicht legen, wenn es nicht gar zu sehr das engfugige Verlegen erschwert. Große Steinformen vermindern auch die Fugenzahl, doch darf man hier nicht zu weit gehen.

Die Futterstärke nimmt man bei Schachtöfen gewöhnlich zu 250—300 mm an, bei Drehrohröfen dagegen nur mit 160—250 mm. Die Steinbreite wird man möglichst nicht über 200 mm wählen und deren Dicke 130 mm, trotzdem es besser wäre, das Normalziegelformat (250 × 120 × 65) möglichst nicht zu überschreiten, weil große Steine durch plötzliche Temperaturänderungen leicht reißen, während bei kleinen Steinen die Fugen die Ausgleichungen für diese Änderungen übernehmen. Verwendet man große Abmessungen, so muß man auch für langsames Anheizen und Abkühlen sorgen, was auch beim Kalkofenbetrieb gut möglich ist. Man darf nicht, wie ich dies tatsächlich in einer Fabrik erlebte (!), den festgesetzten Kalkofen durch Einspritzen von Wasser mit der Feuerspritze zum schnellen Abkühlen bringen. Wohl wird auf diese Weise der festsitzende Kalk gelöscht und locker, aber auch das ganze Futter geht entzwei.

Natürlich muß auch zum Vermauern, zum Ausfüllen basischer Mörtel genommen werden. Beste Schamotte können in der Hitze weich werden und schmelzen, wenn man basische Steine und sauren, stark kieselsäurehaltigen Mörtel miteinander vermauert. Bei gelegentlichen Wiederherstellungsarbeiten sollte man deshalb auch die Verwendung unbekannter Schamottesteine vermeiden; ist solch ein zwischengemauerter Stein sauer, und wenn es der hitzebeständigste Quarzstein wäre, dann tritt er, wie der saure Mörtel, mit den ihn umgebenden basischen Steinen in Verbindung, leicht schmelzende Flüsse entstehen, die die Zerstörung des ganzen Mauerwerkes bewirken können. Die anfangs billige Reparatur kann also recht teuer werden. So dürfen auch nie Quarzsteine zwischen Schamottesteine gemauert werden. Wer auf diese Weise vielleicht eine stark angegriffene Stelle ausheilen will, wird das Gegenteil erreichen. Deshalb verwende man bei Ersatzarbeiten stets gleichartige Steine, und zum Ausmauern, natürlich auch der neuen Öfen, nur Mörtel von der Fabrik, aus der die Schamotten stammen. Am sichersten ist es, den feuerfesten Mörtel, der aus gebranntem, feuerfestem Ton, mit Bindeton trocken gemischt, besteht, mit den Steinen gleichzeitig zu beziehen, und sind etwa 10—15% vom Steingewicht notwendig. Verwendet man Schamottemörtel, der entweder schwach oder gar nicht gebrannt ist, so schwindet er beim Feuern, die Fugen werden locker, öffnen sich und erleichtern die Zerstörung. Der Mörtel kommt trocken gemischt zum Versand und braucht nur mit Wasser vermengt zu werden. Dieses Wasser soll möglichst frei von Eisen und Salzen sein, die zu flüssigen Schlacken (Salzglasuren) Veranlassung geben können. Kondenswasser, Regenwasser ist am zuverlässigsten. Da man nach dem Aufmauern noch einen Rest an trockenem Mörtel zurückbehalten wird, so sollte man die Säcke sorgfältig und zuverlässig erkennbar zeichnen, damit bei späteren Ersatzarbeiten der richtige Mörtel einwandfrei wieder herausgefunden werden kann. Verwechslungen können unangenehmen, oft schwer erklärbaren Schaden anrichten.

Häufige Klagen darüber, daß eine kaum erst neu ausgefüllte Stelle wieder ausgebrannt ist, dürften hiermit zusammenhängen.

Lehm, wie dies leider häufig aus Gleichgültigkeit geschieht, sollte wegen seiner schwankenden Zusammensetzung, die nie mit den feuerfesten Steinen übereinstimmt, wegen seines großen Gehaltes an Flußmitteln, nicht für das Aufmauern der feuerfesten Auskleidung verwendet werden.

Nach dem Aufmauern soll man dem Feuerkleid genügend Zeit, möglichst 4—8 Wochen zum Austrocknen geben, indem für genügenden Luftwechsel im Ofen durch Öffnung des Schornsteines und der Gichtglocke gesorgt ist. Dies ist von großem Einfluß auf die spätere Haltbarkeit des Futters. Die anfangs im Mauerwerk noch ungleichmäßig verteilte Feuchtigkeit würde bei zu frühzeitigem Anheizen zu schnell und ungleichmäßig ausgetrieben, Risse und Sprünge entstehen. Hier gelten die Bedingungen, die man bei gewöhnlichem Mauerwerk beobachten muß, in erhöhtem Maße. [59]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben berichten E. Steinhoff und Fr. Hartmann. Da die feuerfesten Stoffe keine homogene Zusammensetzung haben, ist die Feststellung ihres Strukturaufbaues besonders wichtig. Durch Anwendung des Polarisationsmikroskopes hat man bei Silikasteinen wichtige Einblicke in ihre Struktur gewonnen, wogegen der Aufbau der Schamottesteine auf diesem Wege nicht erforscht werden konnte. Hier sollen sich jedoch durch Ätzung und nachfolgendes Anfärben der Steine wertvolle Aufschlüsse über die Feinstruktur erzielen lassen. Das neue Verfahren beruht auf der Ätzung der Steine mit konzentrierter Salzsäure, die Aluminiumchlorid enthält, bei einer Temperatur von 50 bis 60°. Die Dauer der Einwirkung beträgt im allgemeinen 24 Stunden, in einzelnen Fällen genügt auch schon eine kürzere Zeit. Hierbei werden einzelne Steinbestandteile oberflächlich angegriffen, und es entsteht eine gallertartige Haut, die sich vorzüglich färben läßt. Von einer Reihe verschiedener Farbstoffe, die auf ihre Brauchbarkeit geprüft wurden, haben sich Methylenblau und Anthrapurpurin am besten bewährt, letzteres namentlich zum Nachweis kalkhaltiger Strukturteile. Für die Färbung mit Methylenblau gelten mehrere Vorschriften, je nachdem es sich um die Untersuchung ganzer Steine, geschliffener Flächen von Steinbrocken, Gesteinpulver oder um Dünnschliffe für die mikroskopische Prüfung handelt.

Das neue Färbeverfahren wurde zunächst an verschiedenen bekannten Ausgangstoffen, wie Ton, Quarz und deren Gemischen mit Magnesia, Kalk und Eisenoxyd systematisch erprobt, wobei sich charakteristische Färbungen ergaben. So konnte z. B. aus der Intensität der Färbung eines Tones in einfachster Weise dessen Brenntemperatur festgestellt werden; ebenso konnte die Umwandlung von Quarz, die beim Glühen auf 1200—1500° eintritt, durch die zunehmende Färbung der Körner deutlich verfolgt werden. Zur Erklärung der Anfärbung von umgewandeltem Quarz muß man annehmen, daß bei der Umwandlung äußerst feine Risse und Sprünge entstehen, und daß durch diese beträchtliche Vergrößerung der Oberfläche Adsorptionserscheinungen hervorgerufen werden. Daß hier die Färbung nur durch Oberflächenkräfte bedingt wird, beweist auch die Tatsache, daß umgewandelter Quarz sich ohne vorheriges Ätzen färben läßt.

Wesentlich anders erklärt sich dagegen die Färbbarkeit von Ton. Hier findet beim Ätzen mit konzentrierter Salzsäure eine chemische Einwirkung statt, und die durch die Säure angegriffenen Bestandteile gehen unter Bildung von Aluminosilikaten in den Gelzustand über. Da dünne Gelschichten bekanntlich Farbstoffe leicht adsorbieren, entstehen auf den angreifbaren Stellen stärkere oder schwächere Farbtöne, je nach den Eigenschaften der gebildeten Gelschicht.

Das neue Färbeverfahren kann eventuell von großer praktischer Bedeutung für die Beurteilung von Rohstoffen und Fertigerzeugnissen der feuerfesten Industrie werden. So konnte mit Hilfe der neuen Methode die bisher noch nicht völlig geklärte Umwandlung des Tones bei Temperaturen von oberhalb 900° deutlich nachgewiesen werden. Es konnte gezeigt werden, daß bereits nach zweistündigem Glühen von Ton eine Umwandlung stattfindet, wobei zwei Modifikationen entstehen, die durch ihr verschiedenes Verhalten gegenüber Salzsäure gekennzeichnet sind. Ferner konnte bei einer als schlecht bezeichneten Schamotteprobe durch Anfärben festgestellt werden, daß sie nicht genügend hoch gebrannt war und infolgedessen zu geringe Festigkeit aufwies. Bei zwei weiteren minderwertigen Schamotteproben wurde nachgewiesen, daß sie zwar hoch genug gebrannt waren, aber stark mit Quarz durchsetzt waren und außerdem schädliche Einschlüsse von Kalk enthielten. Bei der Untersuchung von Silikasteinen konnte der im Brennprozeß erreichte Grad der Quarzumwandlung genau festgestellt und der Prozentgehalt an umgewandeltem Quarz leicht abgeschätzt werden.

Die Erfolge, die mit diesem neuen Anfärbeverfahren erzielt wurden, führten dazu, daß es bei den laufenden Untersuchungen von feuerfesten Steinen im Betriebe der Dortmunder Union bereits seit einiger Zeit zur Einführung gelangt ist. Die Methode bedarf noch weiterer Durcharbeitung, damit noch bessere Einblicke in die verwickelte Zusammensetzung der feuerfesten Stoffe gewonnen werden können. (Bericht Nr. 49 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, S. 1—7, und Stahleisen 1925, S. 337—343.)

Sander. [289]

Stampfen von Kupolöfen und Konverter. (Mit Abb.) In Anbetracht der großen Bedeutung des Schmelzofenfutters der Gießereien und Kleinbessemereien und unter Berücksichtigung der immer größer werdenden Ansprüche sah man sich in der Praxis genötigt, das Ofenfutter zu verbessern bzw. sich nach dieser Richtung hin erzielte Fortschritte zunutze zu machen. Es ist das Ausstampfverfahren, das in letzter Zeit infolge seiner Überlegenheit und seiner materiellen Vorteile an Stelle des Mauerungsverfahrens in den Gießereien sehr viel angewendet wird.

Ein besonderer Vorzug der Stampfmasse besteht darin, daß diese zu ihrer Herstellung keinen (?) Brennstoff gebrauchen, während für die Herstellung der ff. Steine etwa 45—55% (?) ihres Gewichtes an Brennstoffen gebraucht werden, bei unserer Kohlenarmut gewiß ein ausschlaggebender Faktor.

Sieht man einen selbst bei Verwendung der besten feuerfesten Steine ausgemauerten Kupolofen schon nach dem erstmaligen Schmelzen an, so wird man finden, daß eine Abschmelzung des Ofenmauerwerks besonders in der Schmelzzone erfolgt ist. Dies erklärt sich dadurch, daß die während des Schmelzens in dem Ofen herrschenden hohen Temperaturen in Verbindung mit chemischen Einflüssen der sich bildenden Schlacke zunächst den lose gewordenen und ausbröckelnden Mörtel der Fugen auflösen. Im weiteren Verlauf wird dann auch das Material der nunmehr freigelegten Steinkanten, die besonders schädliche Angriffspunkte bilden, von der Schlacke aufgezehrt. Auch treten durch das erfolgte weitgehende Freilegen der Steine innerhalb derselben ungleichmäßige Spannungen auf, deren Auswirkung zur Absplitterung und Zerstörung führt. Die niedergehenden Gichten verrichten an den freihängenden Steinkanten ein übriges.

Der Schwerpunkt der geringeren Lebensdauer eines aufgemauerten Ofenfutters gegenüber einem nach dem Stampfverfahren hergestellten liegt also unter sonst gleichen Voraussetzungen nur in den Steinfugen bzw. in dem stückförmigen Aufbau.

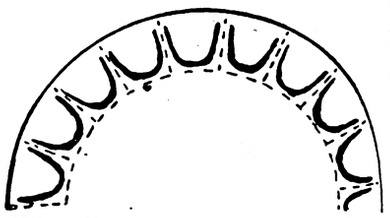


Abb. 1. Zerstörungsvorgänge am feuerfesten Futter des Kupolofens.

Im Gegensatz zu dem aufgemauerten Ofenfutter bildet das nach dem Stampfverfahren hergestellte ein einheitliches Ganzes, quasi einen einzigen großen Stein, ringsum laufend und von unten bis oben vollkommen geschlossen. Eine Wanderung von Teilen eines aufgestampften Futters ist vollkommen ausgeschlossen, auch fehlen irgendwelche der so überaus schädlichen Angriffspunkte.

Das aus guter Stampfmasse hergestellte Futter nutzt sich durch den Schmelzprozeß rundherum ziemlich gleichmäßig ab, und Kupolofen sowohl wie Konverter können eine große Anzahl Schmelzungen leisten, bevor eine erhebliche Ausbesserung erforderlich wird. Die von Zeit zu Zeit erforderlichen Ausbesserungen des Futters werden in ähnlicher Weise vorgenommen wie das Neuausstampfen, indem man einen regelrecht geschlossenen Ring in das stehengebliebene Futter einstampft und eine nach außen gegen das alte Futter passende Ausbesserungsschicht erhält. Ein Abfallen einer in dieser Weise aufgetragenen Aufflickschicht ist bei sachgemäßem Arbeiten ausgeschlossen.

Die Kosten der Stampfmasse sind wesentlich geringer als die Preise für feuerfeste Steine. Die großen Ersparnisse an Löhnen, die sich aus der schnelleren Herstellung eines aufgestampften Ofenfutters gegenüber einem aufgemauerten ergeben, sind ebenfalls zu beachten. Weitere Vorteile liegen in einem ordnungsmäßigen Ofengang, bedingt durch gleichmäßiges Niedergehen der Beschickung und klaren Schmelzraum.

Natürlich kommt es bei dem Stampfverfahren viel auf die Güte der Stampfmasse an. Es werden in letzter Zeit viele Materialien zum Ausstampfen der Öfen auf den Markt gebracht bzw. angeboten, von denen jedoch nur wenige die große Überlegenheit in der Feuerbeständigkeit und Haltbarkeit den Formsteinen gegenüber ergeben. Gut bewährt hat sich die Bong'sche Stampfmasse (Süchteln Rhld.). Die Bongsche Stampfmasse hat auch die schätzenswerte Eigenschaft, während des Schmelzprozesses sofort eine verglaste Oberfläche zu bilden und unterhalb dieser zu sintern, was für die Haltbarkeit sehr ausschlaggebend ist. Für das Stampfverfahren gibt die Firma ausführliche nähere Unterweisungsschriften.

Als Hilfsmittel für das Ausstampfen von Kupolöfen und Konvertern verwendet man Blechschablonen, die dem inneren Durchmesser des Ofenfutters angepaßt werden. Es wird u. a. der „Verstellbare Kupolofen-Ausstampfring D.R.P. Nr. 380 429" empfohlen, der von sehr vielen Gießereien benutzt wird. (Grocholl, K., Ing., Kupolöfen und Konverter. Die Gießerei 1924, H. 20, 17. Mai.) L. [18]

Über Asbest. Nimmt man die chemische Zusammensetzung des Asbests zur Grundlage, so kann man den Hornblende-Asbest und Serpentin-Asbest unterscheiden, von welchen beiden der letztere hauptsächlich in der Technik Verwendung findet.

Die Frage nach der Entstehung des Asbestes hat noch keine restlose Beantwortung gefunden. In der Regel tritt der Asbest in dem gleichartig zusammengesetzten Serpentingestein in Adern auf, nur selten trifft man Nester an. Die Stärke der Adern ist sehr gering und bewegt sich zwischen wenigen Millimetern bis zu 8 cm. Wohl mit die wertvollste technische Eigenschaft des Asbests ist eine große Feuerbeständigkeit. Ihr verdankt der Asbest seinen Namen; er leitet sich von dem griechischen asbestos: unverbrennlich, her. Der Hornblende-Asbest ist ein Kalzium-Magnesiumsilikat mit wenig dichten und biegsamen Fasern. Als Abarten desselben sind zu nennen: Bergleder (auch Bergkork genannt), Berglachs und Bergholz. Diese Namen kennzeichnen das Aussehen des Minerals. Asbest ist biegsam, aber dennoch spröde; er ist durchscheinend und fühlt sich fettig an; die Farbe ist bald weißlich, bläulich, meergrün, gelblich oder grau.

Den Bergkork findet man auf Erzgängen in den Hochalpen und in Skandinavien. Für das Mineral Bergholz ist am Schneeberge bei Klausen in Tirol eine Fundstätte. Die Fundstätten des Bergflachses (auch Federweiß oder Federalaun und Amiant genannt)

Digitized by Google

liegen hauptsächlich im Talkschiefer der Hochgebirge. Durch Talk verunreinigter Bergflachs heißt Bergfleisch.

Bei dem Serpentinasbest oder Chrysotil handelt es sich um eine faserige, gelblichgrüne Absonderung des Serpentins, seiner chemischen Zusammensetzung nach wasserhaltige, kieselsaure Magnesia. Er tritt im Serpentin in Schnüren auf. Eine größere Fundstelle liegt zu Reichenstein in Schlesien. In Amerika führt diese Asbestart den Namen Baltimorit, nach der bei Baltimore gelegenen Fundstelle benannt. Die Härte des Serpentinasbestes beträgt 3—4, das spezifische Gewicht 2,3—2,8. Der Hornblende-Asbest dagegen hat eine Härte von 5,5—6; dessen spezifisches Gewicht ist 2,9—3. Der Hornblendeasbest zeigt einen hohen Grad von Feuerbeständigkeit, auch ist er gegen Säuren sehr widerstandsfähig. Der Serpentin-Asbest dagegen wird von Salzsäure, noch leichter von Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Erhitzt man ihn im Kolben, so gibt er Wasser ab und wird weiß, trübe und spröde.

Im allgemeinen pflegt das den Asbest einhüllende Gestein recht hart zu sein, so daß die notwendigen Blöcke nur durch Dynamitsprung erreicht werden können. Auf den mit den Asbestgruben verbundenen Sortierplätzen wird der Asbest mit leichten und schweren Hämmern von dem anhaftenden Gestein befreit und so der Rohasbest von dem Abraumgestein gelöst. Kollergänge oder besondere Mühlen besorgen dann das Zermahlen des Rohasbestes. Nunmehr wird durch Siebe eine Sortierung der Fasern je nach ihrer Länge vorgenommen. Bei gleichen Eigenschaften hat die jeweils längere Faser als die wertvollere zu gelten. Der deutsche Asbest erfordert in der Regel noch eine Reinigung in Trommel- und Siebmaschinen.

Die Technik pflegt sich nach der geologischen Einteilung der Asbeste wenig zu richten, vielmehr unterscheidet die Technik je nach der Herkunft drei Arten von Asbesten, und zwar kanadischen, sibirischen und afrikanischen Asbest. Der kanadische und der sibirische Asbest haben im Aussehen große Ähnlichkeit. Der vor dem Weltkrieg für die Technik am meisten in Betracht kommende Asbest, der kanadische, ist von weißer Farbe, ziemlich geschmeidig; er fühlt sich fettig an. Kanada besitzt in der Nähe von Montreal in Asbest die größte Fundstelle der Welt; sie ist seit 1860 bekannt, wird aber erst seit dem Jahre 1877 ausgebeutet. Die Asbestgewinnung in Kanada steigerte sich von 27 414 t im Jahre 1902 auf 87 370 t im Jahre 1911, in dem gleichen Zeitraum entwickelte sich die Asbestgewinnung in Rußland von 4507 t auf 15 475 t. Rußland nimmt in der Asbestgewinnung nach Kanada die zweite Stelle ein. Der russische Asbest, mehr von hellgelber Farbe, wird hauptsächlich im Uralgebirge gewonnen. Vor dem Weltkriege wurde in Deutschland hauptsächlich kanadischer Asbest verarbeitet. Vermutlich wird in der Zukunft der afrikanische oder blaue Asbest eine Rolle spielen. Dieser wird wegen seiner graublauen Farbe auch Blauasbest genannt; die Fundstellen liegen in der Nähe des Orangjeflusses. Der afrikanische Asbest ist spröde und sehr sperrig; sein Griff erinnert an Holzwolle. Da die Fasern bei guter Elastizität ziemlich lang und fest sind, erweist sich der afrikanische Asbest als gut verspinnbar. Es ist übrigens vielfach üblich, kürzere Fasern mit längeren zu mischen, um eine bessere Verarbeitung zu gewährleisten.

Die dem Asbest eigentümlichen Eigenschaften hängen in starkem Maße von dem Eisen- und Wassergehalt, zum Teil auch von dem Magnesiumgehalt ab. Je größer der Eisengehalt, um so mehr entfernt sich die Farbe des Asbestes vom reinen Weiß. Der abnehmende Wassergehalt verursacht eine zunehmende Sprödigkeit der Asbestart.

Die wertvolle Eigenschaft der Unverbrennlichkeit des Asbestes war schon im Altertum bekannt. Plinius erzählt uns, daß italienischer und griechischer Asbest zu unverbrennbaren Tafeltüchern und zu Leichengewändern benutzt wurde. Durch diese Asbesttücher war man in der Lage, die Asche der Toten zu sammeln und von der Asche des Holzes zu trennen. Zur Herstellung unverbrennlicher Schnüre und Gewebe wird der Asbest in Wasser eingeweicht, ausgewaschen und getrocknet und mit Flachsfasern vermischt, um dann mit Hilfe der Spindel in Fäden gesponnen zu werden, wobei man die Finger mit Öl benetzt. Das Weben selbst vollzieht sich in der herkömmlichen Art.

Die Verwendung des Asbestes ist eine sehr vielseitige. Anfangs beschränkte man sich in der Technik auf die Herstellung von Asbestpappen. Sehr bald aber ging man zur Verspinnung des Asbestes mit Baumwolle über. Sehr mannigfaltig wird das Asbestgarn zu Asbestgeweben verarbeitet. Hingewiesen sei auf die Herstellung unverbrennlicher Schürzen oder Anzüge für Gießereiarbeiter, ähnlich fertigt man aus Asbest Handschuhe, Schutzkappen und Schutzschirme für Feuerwehrleute, denen hierdurch die Bekämpfung des Feuers sehr erleichtert wird, da vielfach ein weiteres Vordringen an den Feuerherd möglich wird. Einen guten Schutz gewährt das Asbestgewebe gegen die mit Recht so gefürchteten Stichflammen. Bekannt ist die Verwendung des Asbestes zu Glühstrümpfen; auch Filtertücher und Theatervorhänge sind hier zu nennen. Weit bekannt sind die Asbestpappen, die aus kurzfristigem Asbest mit Bindemitteln hergestellt werden. Auch Asbestpapier gibt es. Als schlechter Wärmeleiter bewirkt der Asbest eine bessere Verteilung der Wärme. Unter Kochtöpfe gelegt, verhindern die Asbestpappen das Anbrennen der Speisen, und Kochgläser werden vor dem Zerspringen geschützt, wenn sie auf Asbestpappen gestellt werden. Viel Anwendung in der Technik haben die Asbestmatratzen gefunden; beispielsweise bei Überhitzern, Schiffsdampfkesseln usw. Als Füllmaterial für Geldschränke hat sich Asbest gut bewährt, da bei Feuer infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit der Schrankinhalt vor dem Verkohlen ziemlich geschützt wird. Große Bedeutung hat die feuersichere Asbestfarbe erlangt, die durch Mischen von Asbestmehl mit Wasserglas und Mineralfarben hergestellt wird. Mit Asbestfarbe bestrichene, sonst leicht brennbare Stoffe werden flammensicher gemacht, so daß solche Stoffe fast unverbrennbar werden. Bevorzugt werden Asbestschieferplatten bei feuergefährlichen Gebäuden, wo sie nicht nur der Bedachung dienen, sondern auch als Fußbodenbelag.

Versuche haben ergeben, daß aus reinem Weißasbest hergestellte Gewebe hohen Temperaturen am besten standhalten. Blauasbest zeigte bei zweimaliger Erhitzung eine Festigkeitsabnahme von 20,5%. Langfaseriger, rein versponnener Weißasbest erweist sich bei hohen Temperaturen am widerstandsfähigsten. In der Festigkeit ist der Weißasbest dem Blauasbest bei weitem überlegen. Der höhere Festigkeitsgrad des kanadischen Weißasbests ist daher der Hauptgrund, daß der Weißasbest dem afrikanischen Blauasbest stets vorgezogen wird, denn was die Isolierfähigkeit anbetrifft, so sind sich hier beide Asbestarten völlig gleichwertig.

Die gewerbliche Verwendung des Asbestes ist gemeinhin umfangreicher, als man vielfach annimmt. In dieser Hinsicht spielt das Asbestpulver eine nicht unwichtige Rolle. Es seien hier einige Anwendungsarten genannt. Hölzerne Pfeifenköpfe macht man durch einen Asbestbrei unverbrennbar. Das bekannte Ebonit besteht aus Zellulose, Asbeststaub, Magnesiumoxyd und Kalziumoxyd. Die Versuche, unverbrennbares Papier durch Verwendung von Asbest herzustellen, sind nur bis zu einem gewissen Grade gelungen, da das Asbestpapier zu leicht bricht. (Martell, P., Dr., Über Asbest, „Teer" 1924, H. 14, 10. Juni, S. 163—166.) L. [19]

Keramonit und Thermonit sind die Bezeichnungen, die Ing. R. Schnabel den von ihm erfundenen feuerfesten Werkstoffen gegeben hat. Keramonit stellt ein Mittelding zwischen keramischen und metallischen Körpern dar und soll die Vorzüge der beiden vereinigen. Es wird dadurch hergestellt, daß man ein Gerüst oder Skelett in der Form des gewünschten Körpers aus Metalldrahtgewebe in bestimmte volumenbeständige keramische Masse einbettet und die auf diese Art hergestellten Körper bei hoher Temperatur brennt. Bei diesem Brennen findet eine absolut feste Verbindung (Verschweißung) zwischen dem Metallgerüst und der keramischen Masse statt. Keramonit besitzt eine hohe Unempfindlichkeit gegen schroffen Temperaturwechsel, so daß aus ihm hergestellte Gegenstände, z. B. Tiegel, glühend in kaltes Wasser geworfen werden können, ohne zu springen. Infolge der guten Wärmeleitfähigkeit geht die Wärmeübertragung auf das erhitzte Gut rascher vonstatten als bei keramischen Körpern. Keramonit-Hohlkörper sind fast unzerbrechlich. Tiegel und Röhren kann man beispielsweise auf Steinboden fallen lassen, ohne daß sie beschädigt werden. Tiegel, Muffeln und Röhren können bis zu 0,5 mm Wandstärke ganz dünnwandig hergestellt werden und besitzen immer noch eine ausreichende mechanische Festigkeit. Bei dieser geringen Wandstärke ist die Wärmeübertragung sehr günstig. Die Feuerfestigkeit richtet sich nach der Art des eingebetteten Metalls, bei Nickel also etwa 1450° C. Der Schmelzpunkt des verwendeten keramischen Bestandteiles allein liegt oberhalb der in der Praxis vorkommenden Temperaturen, nämlich bei 1800—1900°. Keramonit soll ferner indifferent gegen thermochemische Angriffe sein; die elektrische Leitfähigkeit des Keramonits kann in weiten Grenzen variiert werden. Ferner ist dieses Material elastisch, so daß beispielsweise Streifen aus Keramonit zu einer Spirale aufgewickelt werden können. Eine weitere Eigenart des neuen Materials ist, daß man nunmehr in der Lage ist, metallische Flächen, also z. B. die Wandungen von Kesseln oder Tanks, mit einem keramischen Überzug zu versehen. Es geschieht das in der Weise, daß man zunächst durch Nieten oder Punktschweißung an die metallische Fläche das Drahtgeflecht heranbringt, dann einen keramischen Überzug, der mit einem Pinsel aufgetragen wird, aufbringt und dann entweder in Brennöfen oder bei großen Gegenständen mit Hilfe eines Gebläsebrenners brennt.

Mit Thermonit bezeichnet Schnabel die keramischen Bestandteile, die für Herstellung des kombinierten keramisch-metallischen Körpers Keramonit Verwendung finden. Thermonit wird nach einem besonderen Verfahren im elektrischen Ofen hergestellt und kann je nach dem Verwendungszweck bis zu absoluter Volumenbeständigkeit geliefert werden. Es weist eine hohe Feuerfestigkeit auf und kann daher das Mauerwerk stark beanspruchter Feuerungen und sonstiger feuerberührter Teile, wie Retorten, Muffeln, Tiegel usw., sowohl gegen den Angriff hoher Temperaturen wie gegen pyrochemische Einflüsse, insbesondere Schlackenfluß und Flugasche schützen. Es ermöglicht ferner die Herstellung dichter fugenloser Oberflächen und dient als Mittel zur Beseitigung von Fehlstellen im Mauerwerk und zur Reparatur von Muffeln und Retorten. In Graphittiegeln, die an der Innenseite mit Thermonitanstrich versehen werden, können praktisch kohlenstofffreie Schmelzen erzielt werden. Thermonit wird in erster Linie zur Herstellung von Schutzschichten auf basischem Steinmaterial angefertigt, aber auch je nach dem Verwendungszweck in anderer Beschaffenheit. Die Anwendung ist sehr einfach; ein mit Wasser angerührter Brei wird einfach mittels Pinsel oder Bürste auf die zu schützenden Teile aufgetragen. In der Form des Mörtels oder der Stampfmasse, die in 5—10 mm starker Schicht aufgetragen wird, erlangt das Material nach dem Brennen eine hohe Härte und verträgt rauhe Behandlung. (Beck, St., Dr., Keramonit-Thermonit. Zwei neue Werkstoffe für die Feuerungstechnik. Feuerungstechnik 1923/24, [XII], Nr. 12, S. 97—98.) L. [21]

Digitized by Google

Feuerfeste Steine in der Zementindustrie. Die Haltbarkeit der feuerfesten Steine in den Zementbrennöfen ist nicht nur von der Natur der feuerfesten Baustoffe selbst abhängig, sondern auch von ihrer Behandlung im Ofen und dem Zementrohmehl, und nicht zuletzt von der Art und Menge der Asche der angewandten Kohlen. Spielt doch anscheinend nach allen bisher vorliegenden Beobachtungen die Art der Zusammensetzung des Zementrohmaterials eine wichtige Rolle bei der Haltbarkeit der feuerfesten Zustellung. Am bemerkenswertesten ist die in verschiedenen Gegenden auffallend geringe Haltbarkeit des Ofenfutters beim Dickschlammverfahren im Drehofen.

Als Futter für die Öfen der Zementindustrie kommen in Frage:

a) Tongebundene Schamottesteine (42—43% Al_2O_3) und Dynamidonsteine (bis zu 70% Al_2O_3). Der hohe Tonerdegehalt ist aber keineswegs immer allein ausschlaggebend und bildet keinen sicheren Schutz vor chemischem Angriff der Schamottesteine.

b) Oxydische Stoffe, darunter Silika-, Magnesit- und Chromitsteine. Vereinzelt ist an Stelle von Silikasteinen natürlicher gesägter Crummendorfer Quarzschiefer in Zementöfen verwandt worden, welcher zu etwa 95% aus Kieselsäure besteht. Da Klinker und Quarzschiefer bei hohen Temperaturen sehr rasch miteinander reagieren, setzt dies voraus, daß die gesägten Steine fast fugenlos gesetzt werden, infolge des Wachsens im Feuer sich dicht aufeinanderpressen und möglichst schnell die Bildung einer Glasurschicht ermöglichen, auf welcher der Zement nachher gesintert wird, ohne daß der Quarzstein zerstört wird. Magnesitsteine sind in der Zementindustrie, wohl ihres hohen Preises wegen, noch nicht verwandt worden.

c) Klinkersteine. Zur Herstellung derselben dienen sehr scharf gebrannte, entsprechend ausgesiebte und zerkleinerte Zementklinker, die vorher noch mit warmem Wasser abgelöscht werden. Man stampft beim Drehofen eine Mischung aus Klinkern und Zement im Verhältnis 1:3 mit Preßluftstampfern 20 cm ein; dabei muß man aber über genügend Zeit verfügen, damit das Futter abbinden kann. Außerdem müssen in der Betonschicht Löcher gelassen werden, durch welche die Feuchtigkeit beim Austrocknen entweichen kann, andernfalls können Druckkräfte zwischen der Ofenwandung und der Betonklinkerschicht auftreten, durch welche die Betonschicht zerstört wird. Diese Klinkersteine, die direkt in der Zementfabrik hergestellt werden, haben den Vorzug der Billigkeit. Sie stehen jederzeit zur Verfügung, sind gegen den Zement, der die gleiche Zusammensetzung hat, widerstandsfähig und auch für die Zementmischung unschädlich, wenn sie mal abschmelzen.

Für die Haltbarkeit feuerfester Steine in Zementdrehöfen kommen in Frage:

1. Die chemische Zusammensetzung und Art der Aufbereitung der Rohmischung,
2. Die chemische Zusammensetzung und Menge der Asche der Kohlen,
3. Die Art der Feuerführung (Randfeuer),
4. Anbacken der sinternden Zementmasse,
5. Art der Ausmauerung (glatte Flächen, enge Fugen).

Die Anforderungen, die gestellt werden in den Schachtöfen sind andere als die in den Drehöfen.

In den Schachtöfen kommen in Frage Schamottesteine, Dynamidonsteine, gesägte Quarzschiefersteine aus Crummendorfer Quarzschiefer und Quarzitstampfmasse. Klinkersteine sind für Schachtöfen nicht im Gebrauch. Man rechnet in einem gewöhnlichen Schachtofen im Durchschnitt mit einer Lebensdauer des Futters in der Sinterzone von einem Jahr, in dem automatischen Schachtofen ein drittel bis halbes Jahr. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Rohmischung scheint nicht so groß zu sein wie beim Drehofen. Schwierigkeiten treten in erster Linie beim selbsttätigen Schachtofen auf. Hierbei spielt die Bildung eines Ansatzes eine Rolle. Die Art der Feuerführung, z. B. ein zu starkes Randfeuer wie auch der Brenngrad, beeinflussen stark das Anbacken der sinternden Masse sowie die Haltbarkeit des Futters.

Die Anforderungen an die feuerfesten Steine würden für den Schachtofen also etwa lauten:

Der Stein soll die Fähigkeit besitzen, bei genügender Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen und hinreichender Dichtigkeit möglichst wenig mit der Beschickung zu reagieren. Die Steine müssen ferner scharf gebrannt sein, damit sie später nicht nachschwinden und infolge von Fugenbildung durch den angreifenden Zementklinker bald zerstört werden.

Für die Zustellung von Drehöfen kommen die gleichen Arten von feuerfesten Steinen in Frage und außerdem Klinkersteine. Eine Übersicht der Haltbarkeit und Eigenschaften der feuerfesten Zustellung der Zementdrehöfen gibt die Tab. 1. Im allgemeinen ist die Haltbarkeit des feuerfesten Futters beim Trockenverfahren erheblich größer als bei dem meist angewandten Dickschlammverfahren. Freilich deutet die sehr hohe Lebensdauer westfälischer und thüringischer Drehöfen gegenüber allen anderen deutschen Gegenden auch auf den großen Einfluß des Rohmehls hin.

Von Wichtigkeit für die Haltbarkeit des Futters ist es, daß es bald nach Inbetriebnahme gelingt, einen Ansatz in der Sinterzone zu erbrennen. Sowie dieser sich gebildet hat, schützt er das darunter befindliche Futter vor der Zerstörung. Der Zement wird dann auf einem Material von fast gleicher Zusammensetzung gesintert. Aus der Zusammensetzung des Ansatzes geht folgendes hervor: Der unmittelbar auf dem feuerfesten Stein sitzende Ansatz ist an CaO ärmer, dagegen an SiO_2 und $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ reicher als der Zement. Es findet also eine Reaktion teils mit dem Schamottestein, teils mit der Kohlenasche statt. Die Analysen des Ansatzes von der Fläche, auf der der Zement gebrannt wird, d. h. der innersten Kruste der dicken Ansatzschale zeigen dagegen, daß der $Al_2O_3 + Fe_2O_3$-Gehalt steigt, dagegen der CaO-Gehalt sinkt, sowie der Ansatz dicker wird. Er nimmt also Tonerde und Eisenoxyd nur aus der Kohlenschlacke auf, da die nach innen gelegenen Teile mit den feuerfesten Steinen ja nicht mehr in Berührung kommen.

Eine mikroskopische Prüfung des Ansatzes an Dünnschliffen im Polarisationsmikroskop zeigte ein vom Zement abweichendes Gefüge.

Die Lebensdauer der Steine auf verschiedenen Werken für Drehöfen von 30—60 m Länge schwankt innerhalb recht erheblicher Grenzen. Im allgemeinen sind die Ofenreisen kurzer Drehöfen länger als die langer Öfen. Bezüglich der Anforderungen für die feuerfeste Zustellung der Drehöfen gilt im wesentlichen dasselbe, was für die Schachtöfen gesagt wurde, nur dürfte die Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen im Drehofen nicht eine so große Rolle spielen; dafür ist aber die Unempfindlichkeit gegen plötzliche Temperaturschwankungen von großer Wichtigkeit namentlich bei Unregelmäßigkeiten des Betriebes. Infolge der Temperaturempfindlichkeit des Quarzes ist es daher von vornherein nicht klar ersichtlich, daß bei den zahlreichen, mit Volumveränderungen verbundenen Zustandsänderungen des SiO_2-Materials, mit Quarzschiefer ausgestampfte Drehöfen zufriedenstellend arbeiten. Man könnte aus der obigen Tabelle den Schluß ziehen, daß die Zusammensetzung der Zementrohmasse, die Möglichkeit der Schaffung eines Ansatzes sowie die Zusammensetzung und Menge der Kohlenasche von erheblich größerem Einfluß für die Länge der Ofenreisen sind als die Eigenschaften des feuerfesten Baustoffes selbst. (K. Endell, Welche Anforderungen werden heute an feuerfeste Stoffe in der Zementindustrie gestellt. Vortrag, gehalten auf der 46./47. ordentl. Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten am 24., 25. und 26. März in Berlin. Zement 1924, Nr. 21, S. 230—233.)

L. [82]

Haltbarkeit und Eigenschaften der feuerfesten Zustellung der Zementdrehöfen.

Portlandzementwerk in	Verfahren	Art der feuerfesten Baustoffe	Lebensdauer nach Angabe des Werkes Monate	Schmelztemperatur in Seger-kegeln	Schmelztemperatur in °C	Erweichungstemperatur unter Belastung 1 kg/qcm Beginn °C	Erweichungstemperatur unter Belastung 1 kg/qcm 4% eingedrückt °C	Porosität in Vol.-%	Porosität in Gew.-%
Westfalen	Dickschlamm	Schamottestein (43% Al_2O_3)	12—22	34	1750	1350	1480	27	15
Thüringen	„	Schamottestein (43% Al_2O_3)	12—18	34	1750	1180	1300	25	14
„	„	Klinkerstein	8—12	37	1825	nicht bestimmt		17	8
Nordseeküste. . . .	„	Klinkerstein	3	38	1850	1080	1220	9	4
Mark Brandenburg .	„	Schamottestein (43% Al_2O_3)	1/2—1	34	1750	1160	1350	28	15
„	„	Schamottestein (29% Al_2O_3)	1/2—1	29	1650	1110	1240	29	16
„	„	Klinkerstein	1—3	38	1850	1230	1260	nicht bestimmt	
Schlesien	„	Klinkerstein	1 1/2	37	1825	nicht bestimmt		21	12
Mark Brandenburg .	Trockenverfahren	Klinkerstein	12—18	38	1850	1230	1260	nicht bestimmt	
Süddeutschland. . .	„	Schamottestein (42% Al_2O_3)	6—12	33	1730	1250	1370	30	17
—	—	Dynamidon (70% Al_2O_3)	—	37	1825	1320	1510	28	15
—	—	Crummendorfer Quarzschiefer gesägt (95% SiO_2)	—	35	1770	1200	1420	6	3

Einstellung eines kontinuierlichen Gaskammerofens auf maximale Leistung. Der Ofen umfaßt 24 Kammern in 2 parallelen Reihen zu je 12; die beiden Enden stehen in Form eines Rechtecks miteinander in Verbindung. Es wird mit überschlagender Flamme gebrannt; Gas und Luft treten an der Sohle ein, die Rauchgase ziehen ebenfalls durch eine Öffnung am Boden ab, von wo sie entweder in die nächste

Digitized by Google

Kammer oder nach dem Kamin gelangen. Die Luft wird, wie üblich, in mehreren Kammern an dem Brenngut vorgewärmt. Das Gas wird den beheizten Kammern stufenweise zugesetzt, solange, bis der Sauerstoff der Luft aufgezehrt ist. Die Rauchgase ziehen, nachdem sie in den folgenden Kammern das Brenngut vorgewärmt haben, durch den Kamin ab. Es werden Dachpfannen gebrannt, und es muß eine sehr enge Temperaturgrenze innegehalten werden, da dieselben bei 800° noch nicht fertig gebrannt sind, bei 875° sich aber bereits verziehen.

Für den normalen Betrieb war die folgende Arbeitsweise vorgesehen: Von den 24 Kammern sollten sich 4 in der Vorwärmeperiode befinden, um vor Eintritt der Beheizung eine Gewölbetemperatur von 300° zu erreichen.

Ferner mußten sich 4 Kammern außerhalb des Gaskreislaufes befinden, zum Einsetzen, Austragen und für die Reparaturen. Jede Kammer sollte 40 Stunden unter Feuer stehen; für die Abkühlung wurden 88 Stunden vorgesehen.

Hieraus ergibt sich folgende Berechnung: Zahl der Vorwärmungskammern + Zahl der ausgeschalteten Kammern + Zahl der beheizten Kammern + Zahl der abkühlenden Kammern = 24. Es sei x die Zahl der täglich gebrannten Kammern, dann ist die Zahl der gleichzeitig beheizten Kammern $\frac{40}{24} \cdot x$. Ebenso ist die Zahl der abkühlenden Kammern $\frac{88}{24} \cdot x$. Demnach ist $(4 + 4 + \frac{40 + 88}{24} \cdot x = 24$ und $x = 3$.

Normalerweise muß also der Brand täglich um 3 Kammern fortschreiten.

Da nun die Brenndauer 40 Stunden beträgt, so müssen gleichzeitig $\frac{40}{24} \cdot 3 = 5$ Kammern beheizt werden.

Tatsächlich gelang es aber nur, 4 Kammern gleichzeitig im Feuer zu halten, und so sank die tägliche Leistung von 3 auf 2,4 Kammern. Dadurch blieben aber 7 Kammern außerhalb des Gaskreislaufes anstatt 4, und von den vorhandenen 24 Kammern wurden nur 21 ausgenutzt. Es wurde öfter der Versuch gemacht, auch die 5. Kammer gleichzeitig mit zu beheizen, aber immer vergeblich, da es dabei nie möglich war, die nötige Temperaturhöhe in allen Kammern gleichmäßig innezuhalten. Der Grund hierfür lag nicht in einer unzureichenden Gaserzeugung der Generatoren, denn diese waren reichlich groß bemessen.

Wie man aus der beigefügten Tafel sieht, sinkt die Temperatur des Luftrauchgasgemisches von Kammer zu Kammer, die Gasmenge dagegen, die auf die Verbrennungstemperatur zu erwärmen ist, wird größer, und so kommt es, daß wachsende Gasmengen verbrannt werden müssen, um die gleiche Verbrennungstemperatur zu erzielen.

Wenn man nun 5 Kammern gleichzeitig in Betrieb nehmen wollte, so mußte man von Anbeginn mit einem größeren Luftüberschuß arbeiten, um noch in der letzten die entsprechend vergrößerte Gasmenge verbrennen zu können. Dies gelang aber nicht, ohne daß sich die Temperatur in den gesamten Verbrennungskammern erniedrigte; man erreichte kaum 800°, und die Dachpfannen wurden nicht gar gebrannt. Der Weg, der schließlich aus dieser Schwierigkeit hinausführte, war folgender:

Tafel 1.

Gas- und Luftzufuhr, bezogen auf 100 Vol. Heizgas (0° 760 mm) und errechnete Verbrennungstemperaturen.

Nummer der Kammer	I	II	III	IV
A. Eingeführte Mengen:				
Gas (mit 100° C eingeführt) .	15	20	30	35
Verfügbare Luft	125	110	90	60
Mitgeführtes Rauchgas . .	0	30	60	115
Temperatur des Luftrauchgasgemisches vor Eintritt .	650	600	560	500
Nach Austritt	600	560	500	350
B. Abgas nach der Verbrennung:				
Gesamt	140	150	175	205
Luftanteil	110	90	60	25
Rauchgasanteil	30	60	115	180
Prozent CO_2 im tr. Abgas . .	4	7,5	11	15
Verbrennungstemperatur . . .	950°	950°	950°	950°

Man verzichtete darauf, die gesamte Luft vorzuwärmen, sondern führte in die Kammer V 50 Vol. Gas und 50 Vol. kalte Luft ein. Das in Kammer IV gebildete Rauchgas wurde zur Hälfte abgesaugt, ohne zur Vorwärmung der Steine ausgenutzt zu werden, und nur die andere Hälfte in die Verbrennungskammer eingeführt. Hierdurch wurde die Menge des Gasluftgemisches geringer, und so konnte nun endlich die nötige Verbrennungstemperatur in sämtlichen Kammern erreicht werden. Durch Verzicht auf einen Teil der Abwärme und durch Einführung von kalter Luft — beides Maßnahmen, die eigentlich mit Verlusten verknüpft sind, erreichte man es, daß die Leistungsfähigkeit des Ofens voll ausgenutzt werden konnte.

In der Erörterung, die sich an den Vortrag anschloß, an der sich besonders der bekannte Feuerungstechniker M. Damour beteiligte, wurde auf die außerordentliche Bedeutung hingewiesen, die die Verbrennungstemperatur des Heizgases für alle thermischen Prozesse besitzt. Man könnte sie als das „thermische Potential" einer Beheizung bezeichnen. Bei dem Ofen, über den in dem Vortrage berichtet wurde, ließen sich die Schwierigkeiten ohne weitere Versuche, sozusagen auf „Anhieb" beseitigen, als man die Verbrennungstemperatur der Einstellung zugrunde legte. Die Erhöhung der Beheizungstemperatur bedeutet immer eine Erhöhung der Produktion, meist auch eine Verminderung des Brennstoffverbrauchs.

In dem vorliegenden Falle hatte sich der Gasverbrauch pro Tonne gebrannte Ware allerdings um einen geringen Betrag erhöht, dies spielte aber keine Rolle gegenüber der gesteigerten Leistung des Ofens. (M. Lafargue, Recherche de la Production Maxima dans un Four Continu à Gas-Chaleur et Industrie 1923, Nr. 39, S. 429—433.) Sil. [64]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Patentanmeldungen.

18 a, 14. St. 39 190. Georg Steuler, Coblenz, Rizzestr. 23. Füllkörper für Wärmespeicher. 27. 2. 25. (15. 10. 25.)[1]

18 a, 14. L. 61 345. Dr.-Ing. Friedrich Lilge, Oberhausen, Rhld., Am Grafenbusch 18. Feuerfester, mit Außenrippen versehener Gitterstein für Wärmeaustauscher. 6. 10. 24. (15. 10. 25.)

80 b, 8. W. 68 036. August Wolfsholz, Berlin-Schöneberg, Freiherr-vom-Stein-Straße 9. Verfahren zur Herstellung von feuer- und säurefesten Massen, Körpern usw. 22. 12. 24. (22. 10. 25.)

80 b, 8. G. 63 845. Carl Gander, Joinville-le-Pont, Frankr., u. Leo Hirsch, Frankfurt a. M., Beethovenstr. 23; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung eines hochfeuerfesten und säurebeständigen Baustoffes. 19. 3. 25. (29. 10. 25.)

80 b, 8. D. 46 012. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Stoffe für feuerfeste Gegenstände, Emails und Glasuren. 18. 8. 24. (5. 11. 25.)

80 c, 3. B. 116 838. Georg Bergau, Rengsdorf b. Neuwied a. Rh. Kammerofen. 28. 11. 24. (12. 11. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

II. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k, 926 820. Gustav Karrenberg, Köln, Schönhauser Str. 11. Scheitrechte Feuerdecke aus einzeln aufgehängten Steinen. 18. 9. 25. K. 104 547.

80 a, 924 870. Paul Meyer, Romanshorn; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schneckenpresse. 28. 5. 25. M. 85 092.

80 a, 924 895. Friedrich Schröder, Reppenhagen b. Greversmühlen i. M. Formmaschine. 26. 8. 25. Sch. 85 405.

80 a, 925 146. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Zwillings-Brikettstrangpresse. 16. 3. 25. M. 84 076.

80 a, 926 071. Paul Stoffregen, Bad Salzdetfurth. Kapsel-Preßform. 19. 9. 25. St. 31 473.

80 a, 926 225. Heinrich Becker, Weis b. Engers a. Rh. Maschinengestell für mehrere Reihen Formplatten und seitlicher Betätigung. 26. 9. 25. B. 113 821.

80 a, 926 226. Heinrich Becker, Weis b. Engers a. Rh. Kunststeinmaschine mit zwei Reihen Formkästen und Schlagplatten. 26. 9. 25. B. 113 822.

80 a, 926 227. Heinrich Becker, Weis b. Engers a. Rh. Kunststeinmaschine mit in der Längs- und Querrichtung verschiebbarem Füllbehälter. 26. 9. 25. B. 113 823.

80 a, 926 955. Friedrich Conradi, Laatzen/Hannover. Nockenpressenkopf für Tonstrangziegelpressen. 18. 8. 25. C. 18 073. [343]

Bücherschau.

Keramik der Neuzeit. Von Otto Pelka. Monographie des Kunstgewerbes Band XVII—XVIII. Mit 15 Textabbildungen und 1 einfarbigen Tafel, 330 Textabbildungen und 13 Markentafeln. Verlag Klinkhardt & Biermann, Leipzig 1924. 222 Seiten. Preis geb. M. 12.—

Das Buch zerfällt in vier Teile: Porzellan, Steinzeug, Steingut und Töpferwaren (Fayence- oder Majolika- und Irdenwaren). Jeder Abschnitt beginnt mit einer kurzen, allgemein verständlichen Beschreibung der Technik und des Dekors der einzelnen Gattungen der Keramik; dann folgen reich illustrierte Abschnitte über künstlerische Leistungen der bekanntesten deutschen und ausländischen (nach einzelnen Ländern gegliedert) keramischen Werkstätten. Der Zweck des Buches besteht in der Hauptsache darin, um dem Privatmann zu ernsthaftem und verständnisvollen Sammeln moderner

Digitized by Google

Keramik zu verhelfen. In dieser Hinsicht wird das vorliegende Werk mit seinem übersichtlich geordneten Stoffe sicherlich gute Dienste leisten. Druck, Ausstattung und besonders die Illustrationen, wie es beim bekannten Verlage Klinkhardt & Biermann nicht anders zu erwarten ist, sind vorzüglich. L. [69]

Die Isolierstoffe der Elektrotechnik. Vortragsreihe, veranstaltet von dem Elektrotechnischen Verein E. V. und der Technischen Hochschule, Berlin. Herausgegeben im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins E. V. von Prof. Dr. H. Schering. Mit 197 Abb. im Text. Berlin 1924. Verlag von Julius Springer. 392 Seiten. Preis gebunden M. 16.—.

Es gibt auf diesem Gebiete zwar mannigfache Spezialliteratur, aber keine größere Gesamtdarstellung. Dieser Umstand bewog den Elektrotechnischen Verein, die verschiedentlich gehaltenen Vorträge über Einzelgebiete dieses Stoffes zu einem Buch zusammenzustellen. In dem unseren Arbeitsgebiet nahestehenden Abschnitt IV „Keramische Isolierstoffe", S. 108—158, befindet sich manches, was auch unsere Leser interessieren würde. Druck und Ausstattung, wie es immer beim bekannten Verlag der Fall ist, sind ausgezeichnet. [159]

Verwitterung in der Natur und an Bauwerken. Von Prof. V. Pollack. 576 S. 120 Abb. u. 1 Taf. Verlag Wien: Waldheim-Eberle A.G. Leipzig: Otto Klemm. Preis geb. M 4,50.

Das Werk bietet eine umfassende Erörterung aller in das Gebiet der Materialienkunde fallenden Fragen. Im ersten Teile werden die wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden nach allen Richtungen hin klargelegt. Die neuesten Fortschritte und Erkenntnisse in der Petrographie, Physik, Chemie und Geologie sind berücksichtigt. Sehr eingehend werden dann die verschiedenen Arten der Verwitterung, der Gesteinszerstörung und -bildung erläutert. Im besonderen Teil kommen zahlreiche Untersuchungsergebnisse von natürlichen Gesteinen, von Zement, Beton und Ziegelmauerwerk an Hand von Beispielen zur Erörterung. Die behandelten Fragen sind so vielseitig, daß das Benutzungsgebiet des Buches schwer zu begrenzen ist. Es ist nicht nur für den Wissenschaftler bestimmt, sondern ganz besonders für den Praktiker, an den täglich Entscheidungen aus dem Gebiete der Materialprüfung herantreten. Einen besonderen Wert erhält das Werk durch die zahlreichen, sorgfältigen Literaturhinweise.

Dr.-Ing. Winkelmüller, Berlin. [183]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Eine fristlose Kündigung des Verbandes west- und süddeutscher Schamottewerke für zulässig erklärt. Die kündigende Verbandsfirma hat ihre fristlose Kündigung auf Grund des § 8 der Kart. VO. damit begründet, daß die Durchführung der Verbandspreise durch Unterbietungen anderer Mitglieder seit dem Frühjahr 1924 fortgesetzt hintertrieben worden sei. Nach den eigenen Angaben des Verbandsvorsitzenden in einer Versammlung seien etwa 40 Prozent der Mitglieder an solchen Verstößen beteiligt. Der Verband wandte ein, daß die Firma nicht die erforderliche satzungsmäßige Abhilfe beim Verband veranlaßt habe, denn ihre Beschwerden seien in der Mehrzahl nicht für ein Einschreiten geeignet gewesen. Das Kartellgericht erklärte die Kündigung für zulässig. „Die von der kündigenden Firma behauptete Erschütterung der Preispolitik des Verbandes durch die einem erheblichen Teile der Mitglieder zur Last fallenden, Monate hindurch fortgesetzten Unterbietungen und Verstöße gegen die Preisfestsetzung des Verbandes und die hieraus für die verbandstreuen Mitglieder erwachsenen schweren wirtschaftlichen Schädigungen seien als erwiesen anzusehen, ohne daß es hierüber einer weiteren Beweisaufnahme bedurfte." Das Kartellgericht wies auch den Einwand zurück, daß von einer Gefährdung der wirtschaftlichen Lage der kündigenden Firma deswegen keine Rede sein könne, weil ihr Schamottewerk nur ein Teilunternehmen ihres Gesamtkonzerns darstelle und nur mit 5 Prozent an dem Gesamtumsatz beteiligt sei. Das Kartellgericht stellte fest, daß für die Beurteilung des vorliegenden Kündigungsstreites nicht die Verhältnisse des Gesamtkonzerns, sondern lediglich die besonderen Betriebs- und Absatzverhältnisse der allein dem Kartell angehörenden Schamottewerke in Betracht kommen könnten. „Die gegenteilige Auffassung müßte zu dem unannehmbaren Ergebnis führen, daß Großkonzerne, die mit ihren Gliedunternehmen oft mehreren Kartellen angehören, lediglich durch ihren großkapitalistischen Charakter gehindert würden, für ihre Gliedunternehmungen gegebenenfalls den Schutz des § 8 Kart. VO. in Anspruch zu nehmen. [355]

Persönliches.

R. Weber, Direktor und alleiniger Vorstand der Th. Groke A.-G. in Merseburg, der unseren Lesern u. a. durch seinen Originalaufsatz im Heft 6 unserer Zeitschrift sowie durch die Beschreibung des von ihm in die keramische Industrie eingeführten Keramit-Stahles (vgl. Feuerfest Heft 2, S. 21) bekannt ist, beging vor kurzem seinen 60. Geburtstag. [348a]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage Nr. 14 (Schleifmaschinen für Schamottesteine) im Heft 11 auf S. 124. Die ersten Schleifmaschinen zum Nachschleifen von Schamotteplatten und -steinen lernte ich schon vor 18 Jahren in einer führenden Schamottefabrik kennen. Die Maschine wurde dort hauptsächlich zum Schleifen und Egalisieren von Schamotteplatten 50 mal 60 cm und 6 cm stark benutzt. Sie bestand aus einer flachliegenden runden Scheibe, welche mit entsprechenden Schmiergelplatten belegt war und hatte einen Durchmesser von 150 cm. Der Antrieb erfolgte von unten maschinell; über der Scheibe befand sich ein beweglicher Kran mit Seiten- und Höhenstellung. Die Schamotteplatten sowie auch -steine wurden an einem besonders sinnreich eingerichteten Apparat eingespannt und auf die Schmirgelscheibe herabgelassen. Durch regelbare Stellvorrichtung konnte der zu schleifende Gegenstand beliebig auf die rotierende Schleifscheibe aufgedrückt werden. Heute, wo Schmirgel von Karborundum und Siliziumkarbid an Härte bedeutend übertroffen wird, dürften auf den Werken der feuerfesten Industrie geeignete Schleif- und Schneidemaschinen keineswegs fehlen. Es kommt häufig vor, daß Formsteine nach dem Brande zu groß geblieben oder durch einen Zeichen-, Formen- oder sonstigen Arbeitsfehler nachgearbeitet werden müssen, oder auf dem Transport oder auf der Baustelle Steine oder Platten entzweigehen und schnell nachgeliefert werden müssen. Ist eine Schleifeinrichtung vorhanden, so können dieselben aus vorhandenen Lagersteinen passend geschnitten und geschliffen werden. Früher wurde an einem Stein tagelang mit Hammer und Meißel gearbeitet und mit hartem Schamottestück von Hand nachgeschliffen, während man heute mittels Schleifmaschinen in einigen Stunden die gleiche Arbeit viel korrekter ausführen kann. Beim Schneiden und Schleifen von Schamottesteinen muß man darauf achten, daß die Brennhaut des Steines, welche nach der Innenseite des Ofens oder der Feuerung zu stehen kommt, nicht verletzt wird; durch das Abschleifen der Brennhaut kann der Stein an dieser Stelle porös werden; er bietet dann der Temperatur, den Feuergasen und sonstigen zerstörend wirkenden Kräften eine Angriffsfläche und kann schneller zerstört werden. Eine geeignete Schleifmaschine stellt die „Diskus-Flächenschleifmaschine" der Fa. F. G. Kretschmer & Co. in Frankfurt a. M., Kronprinzenstr. 1, dar. Ein Arbeiter schleift damit so viel Steine in 5 Stunden, wie vier Arbeiter in 10 Stunden charieren können. Die Firma liefert alle Maschinen, welche zum Schleifen von Schamotte- und Kohlenstoffsteine in Frage kommen. J. Grewe, Betzdorf (Sieg). [349]

Erste Antwort auf Frage Nr. 15 (Feuerfestes Material für ölgefeuerte Emaillieröfen) im Heft 11 auf S. 124. Wir empfehlen Ihnen für Ölfeuerungsöfen unsere hochfeuerfesten Dynamidon-Korundsteine mit einem Tonerdegehalt von etwa 65%. Wir haben diese Ziegel für ölgefeuerte Öfen schon verschiedentlich mit bestem Erfolg geliefert. Gegenüber den sonst auf dem Markt befindlichen Korundsteinen hat unser Fabrikat den Vorteil, daß es wesentlich billiger ist. Wir bitten Sie, sich wegen eines Angebotes evtl. mit uns in Verbindung zu setzen. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H. Mannheim-Waldhof. [348c]

Zweite Antwort auf Frage Nr. 15. Schamottematerial hält bei Ölfeuerungen nur dann, wenn eine richtige Konstruktion des Ölbrenners gewählt wurde. Sobald das Öl in feiner Tropfenform, noch dazu unter einem gewissen Druck, auf das Schamottematerial aufspritzt, hält überhaupt kein feuerfestes Material diesem Angriff stand. Wird aber eine solche Brennerkonstruktion gewählt, welche die Verbrennung des Öls in einem freien Raum vor sich gehen läßt, so daß keine Öltropfen, auch nicht die Spitze der sich bildenden Flamme direkt gegen eine Schamottewand schlägt, so wird Schamottematerial standhalten. Maßgebende deutsche Firmen liefern sehr viel Material an verschiedene Firmen für Ölbrenner, verlangen aber stets, daß die oben charakterisierte Bedingung erfüllt wird. In ähnlichem Sinn kann man auch von Kohlenstaubfeuerungen sprechen. Wenn ein direkter Anprall, der durch die Verbrennung der Kohleteilchen gebildeten Flamme auf eine Schamottewand vermieden wird, so hält auch bei Kohlenstaubfeuerungen ein entsprechend gewähltes Schamottematerial, im anderen Falle hält kein Material stand. Die Schriftleitung. [348d]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Gesamtregister

zu Jahrgang I der „Feuerfest".

Abkürzungen: [B] = Buchbesprechung, [Fr] = Fragekasten, [O] = Originalaufsatz, [P] = Patentschau, [R] = Technische Rundschau, [Zs] = Zeitschriftenschau (Literatur des feuerfesten Faches), s. oder s. a. = Siehe oder Siehe auch.

Von der Patentschau sind im Register nur die Patentreferate berücksichtigt worden, dagegen die Patentanmeldungen und Gebrauchsmustereintragungen nicht.

Seite

I. Namenverzeichnis . . . . . 133—135
II. Sachverzeichnis . . . . . 136—140
III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten genannten Firmen 140—141

I. Namen-Verzeichnis[1]).

Seite

Adrews, A., Bole, G., und Withrow, Dolomitsteine [R] 114; [Zs] 98, 120
Agafonoff s. Wernadsky und Agafonoff.
Allegheny Plate Glass Company 17
Allen, Feuerfeste Industrie in New Jersey . . . [Zs] 55
Amon, Amerikanisches Magnesit . . . . . [Zs] 74
Arnaud, D., und Franche, G., Manuel de Céramique industrielle . . . . . [B] 119
Arnhold, G., 50jähriges Jubiläum 43
Art, L., Tunnelofen . . . . . [P] 61
Ashley, Anfärbemethode 6
Aulich, Feuerfeste Baustoffe in der Gießerei . . [R] 79
Ayars, Brennen feuerfester Stoffe im Rundofen [Zs] 63

Babcock, Die Schamotteware für die Zinkindustrie [Zs] 43
Baldenecker, A., Todesfall 75
Bär, O. 93
Barley, Vergleich von Trockenöfen . . . . . [Zs] 54
Barret und Schröder, Analysierung . . . . . [Zs] 120
Barta, R. 100, 107
Barth, Bodenkühlung bei Wannenöfen. . . . . [Zs] 24
— Istrische Bauxitlagerstätten. . . . . [Zs] 74
Bauer 75
— s. a. Hein, Bauer und Wetzel.
Bauer, E. P., Bestimmung der Korngrößen [Zs] 35, 62
— Keramik . . . . . [B] 12
— Todesanzeige 75
Beck, H. Keramonit und Thermonit . . . . . [R] 126
Beckerath . . . . . [B] 119
Beecher s. Purdy, Beecher und Klein.
Benfey, G., Neuzeitliche Aufbereitung in der Schamotte-Industrie. . . . . [O] 3
Berdel, Ernennung 107
Bergau, G., Studienreise 83
— Wirtschaftlicher Ofenbetrieb . . . . . [Zs] 82
— Handformmaschine oder Drehtischpresse für Silikasteine . . . . . [Zs] 63
v. Berk, E., Jubiläum 55
Berlinerlaut, Asbestgewinnung in Rußland . . [Zs] 63
Berry, C. W. Refractories for electric furnaces. . [B] 105
Bigot, A., Leichte feuerfeste Isoliersteine . . . [R] 80
— Trocknen . . . . . [Zs] 120
Block, B. Feuerkleid des Kalkofens. . [O] 79, 112, 125
Bock, O., s. Nawrath, A.
Bodin, Koksofenmaterial . . . . . [Zs] 99
— Studien über Mörtel . . . . . [Zs] 98
— Syndikat und Belastung feuerfester Steine . . [Zs] 54
— Untersuchung feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 74
— Untersuchung feuerfester Stoffe in Frankreich [Zs] 54
Bohnhagen, A., Der Kunststein . . . . . [B] 34
Bole s. Andrews, Bole und Withrow.
Bollenbach, Versetzung nach Höhr 107
Bolschakoff 60
Booze, Schamottesteine für S.-M.-Öfen (vgl. a. S. 75) [Zs] 43
Borchart, W., Tonindustrie in Großalmerode . [Zs] 36
Bosnánska, Js., Harte Graphitgegenstände . . [P] 118
Bosser, A., Aufhängevorrichtung . . . . . [P] 72
Boudouard und Lefranc, Tonuntersuchungen [Zs] 54, 63
Bourdeau, L. E., Feuerbeständige Schleifsteine [P] 105

Bowen, C. A., Glasschmelztopf . . . . . [P] 34
Bowen, N. L., und Greig, S. M., Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen . . . . . [Zs] 62
— Das System Al_2O_3, SiO_2 . . . . . [Zs] 35
Brandt, Pyrometer in der Keramik . . . . . [Zs] 99
Braun, W. . . . . [R] 7, 97
Brémond, Keramische Brennöfen. . . . . [Zs] 63
Brennan, J., Der Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien . . . . . [R] 8
Bretscher Söhne, Formsteine für elektrische Heizapparate . . . . . [P] 81
Britton, Thoriumchromate . . . . . [Zs] 120
Brockbank, C., Feuerfeste Artikel . . . . . [P] 117
Brockhaus . . . . . [B] 73, 119
Bronn, J., Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde. . . . . [O] 25, 48, 67
— s. Rombacher Hüttenwerke und Bronn . . . [P] 96
Brown, Pyrometrie . . . . . [Zs] 74
— Gaswerksteine . . . . . [Zs] 120
Brown, A., Basisches feuerfestes Material . . . [P] 118
Brüggemann, Geburtstag 107
Brummel, Graphit in Kanada . . . . . [Zs] 99
Brünn, Institut für Silikatforschung. 107
Budde, H. 107
Bufallo Refractory Corporation, Feuerfeste Mischung. . . . . [P] 11
— Feuerbeständige Massen . . . . . [P] 22
— Verfahren zur Herstellung feuerfester Körper. [P] 11
Buell, Rekuperator . . . . . [Zs] 35
Bunte, K. 75, 113
Burghardt, Anleitung zum Kalkbrennen . . . [B] 42
— Kalkbrennen . . . . . [B] 119
Buss, E. . . . . [Fr] 108
Butzler s. Hersey und Butzler . . . . . [Zs] 15

Caldenius, Bohrerform . . . . . [Zs] 120
Cammerer, S. . . . . [B] 53
— Wärmeschutzmittel. . . . . [Zs] 120
Castelli, Italienisches Magnesitlager . . . . . [Zs] 74
Celsian, Analyse von Tonen . . . . . [Zs] 54
Československé Keramické Spolesnosti s. Ber. Tschechosl. Ker. Ges.
Chasseur, J., Auswechselbare Feuerdecke . . . [R] 113
Chatelier (Le), H., Die industrielle Heizung . . [B] 12
— Kieselsäure und Silikate . . . . . [B] 12
Christmann, Schutz der Oberfläche . . . . . [Zs] 74
Cobb and Houlsworth. Ton-Sillimanit-Mischungen [Zs] 76
Cobb s. a. Houldsworth und Cobb.
Cohn, W., Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie. . . . . [Zs] 15
Cole, Europäische Silikasteine . . . . . [Zs] 106
Cooper, H., Feuerfestes Produkt . . . . . [P] 117
Copeman, L., Formen von Kunststeinen . . . [P] 81
Cornell, Auswahl feuerfester Steine für Siemens-Martinöfen . . . . . [Zs] 35
Cowper. 3
Crawford, Ch. J., Schmelzofendecke . . . . . [P] 34
— Silikastein. . . . . [P] 34
Crawford, Ch. J. 21
Curtis, A. L., Untersuchung feuerfester Stoffe mit dem Lötrohr . . . . . [Zs] 42

Dahl, A., Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. [R] 93
Dale, A., Einfluß der Mahldauer auf die Dichte von Quarz . . . . . [Zs] 94
— Feuerfeste Materialien in belastetem und gewöhnlichem Zustande . . . . . [Zs] 82
— s. a. Gas-Journal . . . . . [B] 98
Davis, F. W., und Bole, G. A., Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martinöfen . . . . [R] 72
O'Day, M., Messung der Wärmeleitung . . . . [Zs] 106
Deau, C., Redfern, J. W., und Osmann, A. E., Kammeröfen . . . . . [P] 11
Degener, H., Hochschulkalender . . . . . [B] 73
Demidoff-Werke 3
Derbyshire, Silikawerke . . . . . [Zs] 55
Desmasure, Verhalten feuerfester Steine im Feuer [Zs] 63
Deutsche Glastechnische Gesellschaft 121
Deyerlein, Hochfeuerfeste Körper aus Zirkonoxyd [Zs] 106
Diepschlag, Bau von Martinöfen . . . . . [Zs] 55
— Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. [R] 8
Diesfeld, Konverterböden . . . . . [Zs] 82
Dixon, H. L. 75
Dorfner, J. 107
Döring und Hertog. 23
Dornhecker, Amerikanische Elektroglühöfen. . [Zs] 63
Dorst, G., A.-G., Selbsttätige Füllvorrichtung an Reibräderspindelpressen; (s. a. S. 3) . . . . . [P] 11
Dressler, C., Tunnelofen . . . . . [P] 117; [Zs] 74
Duffield s. Langbottom und Duffield.
Dugas, Ch., La céramique grecque . . . . . [B] 12
Dynamidon-Werke s. Engelhorn, R., und Schäfer, J. . . . . [P] 11; [Fr] 132

Eberswalder Offertenblatt s. E. O.-Jahrbuch.
Ehrenberg 32
Elektro-Osmose A.-G., Reinigung von Ton auf kolloidchemischem Wege. . . . . [P] 52
— Kieselerde. . . . . [P] 105
Ellerbeck, Auszeichnung. 99
Emery, W. 121
— s. Gas-Journal. . . . . [B] 98
Endell, Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung [Zs] 74
— Haltbarkeit feuerfester Stoffe in der Glasindustrie [Zs] 24
— Feuerfeste Steine in der Zementindustrie . . [R] 130
Engan, F., Verwendung von Magnesit im Stahlwerksbetrieb. . . . . [Zs] 24; [R] 51
Engelhorn, R., und Schäfer, J., Muffelofen . [P] 11
Englische Forschungsgesellschaft für feuerfeste Stoffe 121
Englische Keramische Gesellschaft, Herbsttagung. 121
Ennos und Scott, Feuerfeste Stoffe in England [Zs] 98
— Eigenschaften feuerfester Tone . . . . . [R] 82
E. O.-Jahrbuch . . . . . [B] 119

Faber, A. J. 75
Faulkner, V., Feuerfeste Ausmauerung von Öfen [R] 114
Feifel, A., Schlagpresse . . . . . [P] 72
Fenner 20
Ferenez, J., Quetschmühle . . . . . [P] 22
Fisher s. Sims, Wilson und Fisher.

[1]) Die Länder siehe im Sachverzeichnis.

Digitized by Google

Seite

Fitch, W. H., Tunnelöfen . . . . . [P] 11
Fleissner, H., Verfahren zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine . . . . . [P] 11
Fodor, A., und Schönfeld, B. 32
Forschungsgesellschaft für feuerfeste Stoffe in England. 121
Forse, E. B., Feuerfeste Gegenstände . . . . . [P] 61
Fosten, Strahlungspyrometer . . . . . [Zs] 35
Francart, H., Tunnelofen . . . . . [P] 61
Franche, G., s. Arnaud und Franche.
France, Einfluß der Feuchtigkeit . . . [Zs] 54; [R] 112
Frankreich, Keramische Industrie . . . . . [B] 119
Fremersdorf, F., Römische Bildlampen . . . . [B] 82
Frenzel s. Polysius und Frenzel.
Friedrichs, P., Ernennung 75
Fry, Ad., Hitzebeständige Metallgegenstände . . [R] 114
Fusconi, P. 107

Gäbert, Braunkohlenquarzite . . . . . [Zs] 54; [Fr] 55
Gasgenerator- und Braunkohlen-Verwertung A.-G. . . . . [B] 119
Gas-Journal (London) 98
Gaylord, Feuerfeste Futter. . . . . [Zs] 99
Geller, R., Beurteilung von Dampfkesselsteinen [R] 113
— Schlackenangriffbestimmung. . . . . [Zs] 120
— Laboratoriumsprüfungen an aluminiumreichen feuerfesten Erzeugnissen. . . . . [Zs] 15
Gerend, Feuergewölbe . . . . . [Zs] 35
— Schamottesteine gleicher Stärke . . . . . [Zs] 74
Gerhard 75
Gesburg, L., Feuerfeste Stoffe für Glasindustrie in Rußland . . . . . [Zs] 121
Gesser, Formsand . . . . . [Zs] 36, 43
Giebert, W., Feuerfester Baustein. . . . . [P] 42
Gilard, P., Leitfähigkeit feuerfester Materialien. [Zs] 106
Gill, Feuerfeste Stoffe . . . . . [Zs] 63
Gillet und Mack, Feuerfeste Materialien für elektrische Kupferschmelzöfen . . . . . [Zs] 23
Girard, Verschlackung feuerfester Werkstoffe. . [Zs] 106
Given 32
Glastechnische Gesellschaft s. Deutsche Glastechnische Gesellschaft 121
Glaubitz, Silika in Gaswerken . . . . . [R] 113
— Steinkohlen-Gaserzeugungsöfen . . . . . [Zs] 42
Glaubitz . . . . . [Fr] 56
Graf Schwerin Ges. s. Elektro-Osmose A.-G.
Greaves-Walker, A. F. . . . . [B] 105
— Schamotte- und Silikasteine . . . . . [Zs] 83
Green, Spez. Wärme von Magnesitziegeln . . . [R] 8
— Einfluß der Struktur auf die Wärmedurchlässigkeit [Zs] 54; [R] 70
— s. Gas-Journal. . . . . [B] 98, 100
Greenslade und Hartgen. 91
Greig s. Bowen und Greig.
Grewe, J. . . . . 123; [Fr] 108, 132
Griffith, Chromsteine für Siemens-Martinöfen . [Zs] 42
Grocholl, Kupolöfen und Konverter . . . . [R] 128
Groke, A.-G. 21
Grönquist, A., Metallisieren von feuerfesten Produkten. . . . . [P] 42
Gross, G., Mauern von Schachtöfen . . . . . [R] 93
Grum-Grjimajlo, W., Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie . [O] 2, 19
vgl. a. S. 15, 16
Grün, Umwandlung von Flint . . . . . [Zs] 14, 54
Grupp, C., Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine . . . . . [R] 114
Guggenheimer, E., Todesanzeige. 83

Hagar, Herstellung von feuerfesten Steinen nach dem Trockenpreßverfahren . . . . . [Zs] 98
Hale, E., Feuerfeste Gefäße für geschmolzene Metalle [P] 96
Hall, F. P., Messung der Bildsamkeit der Tone [R] 114
Hamour, W. A., und Gill, Einfluß von Lösung auf Plastizität . . . . . [Zs] 35
Hancock s. Joseph und Hancock.
Handel, Pyrometer . . . . . [Zs] 35
Harm. . . . . [B] 73
Harr, K., Feuerfeste Magnesiummasse . . . . . [P] 11
— Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen [P] 22
Harrington, Schamottesteinmörtel . . . . . [Zs] 99
Harrison, Gewölbesteine für S.-M.-Öfen . . . . [Zs] 35
Harter, J., u. Kohler, A., Feuerfeste Materialien [P] 81
Hartmann und Westmont, Karborundumsteine [Zs] 120
Hartmann s. Steinhoff und Hartmann.
Hartmann, Todesfall 83
Harty, A., Feuerfeste Produkte . . . . . [P] 117
Haselrink, Tertiäre Quarzitlagerstätten . . . . [Zs] 14

Seite

Hautefeuille 20
Hauttmann 7
Heath, Steinaussonderung aus Ton . . . . . [Zs] 14
Hecht, H., Lehrbuch der Keramik . . . . . [B] 97
Hecken, Kupolofenbetrieb . . . . . [Zs] 43
Heinemann, B., Zollhandbuch für Polen und Danzig [B] 82
Heinrich, M., Messer für Tonschneider . . . . [P] 105
Heller 107
Hencky, K. . . . . [B] 53
Henry, Der elektrische Widerstand von Ofenbaustoffen. . . . . [Zs] 23
Herbst 75
Hermanns, H., Konverterstahlwerke . . . . . [B] 118
— Gasgeneratoren und Gasfeuerungen . . . . . [B] 42
Herrmann, A., Herstellung von Schmelztiegeln [P] 41
Hersey und Butzler, Leitung und spez. Wärme feuerfester Steine . . . . . [Zs] 63; [R] 91
Herzog, S., Handbuch des beratenden Ingenieurs [B] 119
— Industrielle Materialienkunde . . . . . [B] 119
Heyn, Bauer und Wetzel. 8
Heyroth, P., Auszeichnung. 99
Hiller, H., Laboratoriumsbuch für die Tonerde- und Aluminiumindustrie . . . . . [B] 62
Hiller, S. H., Analyse hochtonerdehaltiger Produkte [R] 8
Hind, S. R. 121
— s. Gas-Journal . . . . . [B] 98
Hinrichsen, Materialprüfungswesen . . . . . [B] 97
Hirsch, Bindeton . . . . . [Zs] 35
— Erweichungsversuch . . . . . [Zs] 35
Hirz, Adreßbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie . . . . . [B] 105
Hlawatsch, Verfugapparat . . . . . [Fr] 64
Hodson, J., Feuerfestes Material . . . . . [P] 117
— Magnesit, Dolomit usw. enthaltendes feuerfestes Material 11
— Basische Steine . . . . . [P] 117
— Dolomitsteine . . . . . [P] 96
Hofbauer, Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von Baustoffen . . . . . [Zs] 74
Hogrel, J., Annuaire des Céramistes . . . . . [B] 118
Holden, L., Reinigen von Ton . . . . . [P] 81
Holland, J. 75
Hoppe, Bauxite . . . . . [Zs] 120
Hougen, O. A., Eigenschaften feuerfester Materialien [R] 29
— Richtlinien zur Auswahl feuerfester Materialien [Zs] 15
Houldsworth, Umkehrbare Ausdehnung. . . . [Zs] 74
— Tonsillimanitmischungen . . . . . [Zs] 106
Houldsworth und Cobb. 20, 121
— Ton-Sillimanitmischungen. . . . . [Zs] 62
— Verhalten von Tonen und Bauxiten beim Erhitzen [Zs] 98
Howe, B. M. . . . . [B] 105
Hugill und Rees, Einfluß der Witterung auf Schamottesteine. . . . . [Zs] 42
— Bestimmung des spez. Gewichtes . . . . . [Zs] 35
Hurter, A., Tonerde . . . . . [P] 11

Illies, H. . . . . [R] 115
— Elektroöfen . . . . . [Zs] 55
Iskül, W. J. 9
— Feuerfestigkeit russischer Bauxite . . . . . [Zs] 98

Jefferson 100
Jnsley, Feuerfeste Materialien in der Glasindustrie [Zs] 35
Jockisch 75
Joly, H., Technisches Auskunftsbuch . . . . . [B] 62
Joseph und Hancock, Zusammensetzung und Eigenschaften der Tone . . . . . [Zs] 73
Joungmann, R., Feuerfeste Bindemittel . . . [P] 73
Jung, Herstellung von Silikamörtel . . . . . [Zs] 23
Jurganoff, W., Keramische Industrie Rußlands [B] 118

Kaiser, E. 9
Kallauner, O. 100, 107
Kallauner-Matejka, Rationelle Analyse . . . [Zs] 120
Kallen, Hochfeuerfeste Gegenstände aus Zirkonerde [P] 33
Kannhäuser, F., Normung und Industrieforschung [R] 59
— Tätigkeit in der Tschechosl. Keram. Gesellsch. . . 36
Kanka, A., Tonvorkommen in Mollein. . . [O] 45, 68
Keinath, G., Elektrische Temperaturmeßgeräte. [B] 12
Keller, Bautechnisches Taschenbuch. . . . . [B] 53
Kelly, Vereinigung feuerfester Fabrikanten. . . [Zs] 83
Keppeler, G. 97, 107
— Kalkofenfutter. . . . . [R] 114

Seite

Kier, P. S. 75
Kieser, A., Der Tanz um die Retorte . . . . [B] 118
Kinton, R., Form für feuerfeste Ziegel . . . . [P] 34
Kitajgorodsky, J., Glashäfen . . . . . [Zs] 83
Klein s. Purdy, Beecher und Klein.
Kleinmann, F., Zerlegung tonerdehaltiger Stoffe [P] 81
Klinefelter, Vorbereitung des Tones . . . . . [Zs] 14
Knuth, H. 123
Koerner, J., Sprechsaal-Kalender . . . . . [B] 34
Kohler s. Harter und Kohler.
Konishi, R., Graphittiegel . . . . . [P] 105
Koordumoff, A. P., The Problems of Organisation of Aluminium Ind. in Russia. . . . . [B] 23
Kopka, G., Betrieb keramischer Öfen . . . . . [Zs] 120
Koppers . . . . . [Zs] 74
— Herstellung von Silikasteinen . . . . . [P] 81
Kraner, Bildung von Sillimanit . . . . . [Zs] 23, 35
Kraus, Ph., Hitzebeständiges Material. . . . . [P] 96
Kretschmer, F. Frankfurt . . . . . [Fr] 132
Kreuzberg, E. C. K., Futter für Stahlöfen . . [R] 40
Krum, H., Herstellung keramischer Masse . . . [P] 81
Krupp . . . . . [R] 113
Kubach, Wärmeleitung von Koksöfen . . . . . [Zs] 121
v. Kulmitz, E., Todesanzeige 55
Kurdumoff s. Koordumoff.
Kurz, Ulmer Horizontalkammerofen . . . . . [Zs] 74

Laboureur, M., Chimie minerale . . . . . [B] 119
Lafargue, M., Kontinuierliche Gaskammeröfen [R] 131
Landgroeber, Aufbereitung von Graphit . . . [Zs] 106
Lange, O. 72
Larsson, Th., Muffel-Tunnelofen . . . . . [P] 96
Lempelius 75
Lengersdorff, N. . . . . [Fr] 55
— Gasgefeuerte Brennöfen in der keramischen Industrie . . . . . [Zs] 106
— Tunnelofen für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff . . . . . [P] 12
— Tunnelofen in feuerfester Industrie . . . . . [Zs] 35
Litinsky, L. 12, 62, 97
— Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen . . . . . [O] 37, 65
— Feuerfeste Baustoffe für Dampfkesselfeuerungen [Zs] 74
— Schamotte und Silika . . . . . [B] 97
Little, G. M., Elektrische Widerstandsofen . . . [P] 61
Loeschke, S., Tonindustrie von Speicher . . . . [B] 97
Loke, J., Feuerfestes Material . . . . . [P] 11
— Feuerfeste Masse . . . . . [P] 11
Longbottom, Ch. A., und Duffield, F. L., Feuerfeste Produkte aus Dolomit . . . . . [P] 105
Ludwig 75
Lyon, Wahl feuerfester Stoffe für S.-Martinöfen. . . 106

Maetz, Glasschmelzöfen . . . . . [Zs] 83
Malweg, G., Auszeichnung 99
Mamurowski und Samsonoff, Schliffe von Sand [R] 40
Marchello, M. 107
Marks, E., Formen von Ton . . . . . [P] 117
Marktl, Analyse feuerfester Produkte . . . . . [R] 40
Martell, Asbest . . . . . [R] 129
Martin, G., Auszeichnung 83
Martin, Automatischer Ofenbeschicker . . . . [Zs] 63
Martin und Pagenstecher, Besichtigung 75
Matejka, S. 100, 107
Matignon, C., Wirkung hoher Temperaturen auf feuerfeste Stoffe . . . . . [R] 104
Matthews, Ausbesserung von Kesselmauerwerk [Zs] 120
Maurach, H. 63
May, S., Ringe, Schiffchen und Schwimmer in Wannenöfen . . . . . [R] 91
Mayer und Schön, Flotation zur Reinigung von Magnesit . . . . . [Zs] 120
Mell, M., s. Steinhoff und Mell.
Mellor, J., Vereinigung zur Erforschung britischer feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 82
— S. a. Gasjournal. . . . . [B] 98
Memmler, K., Materialprüfungswesen . . . . [B] 98
Mercks Warenlexikon . . . . . [B] 53
Merrit, Wärmeausdehnung von geschmolzenem Quarz [Zs] 62
— Interferometer . . . . . [Zs] 35
Mesch, E., Herstellung von Kugeln aus plastischen Massen . . . . . [P] 61
Metal a. Thermit Corpor., Feuerfeste Gegenstände; Rutil und Titan . . . . . [P] 96
Metz, Trocknen von keramischen Rohstoffen . . [Zs] 14
Meyer, A., Basische feuerfeste Masse. . . . . [P] 96
Michel, Feuerungstechnische Rechentafeln . . . [B] 53
Middlton, Silika für Koksöfen . . . . . [Zs] 99

Digitized by Google

Seite

Miehr, W. . . . 123
Mikhejeff, Asbest für Industriezwecke . . . [Zs] 106
Mitchel . . . 100
v. Moellendorff, R., Ernennung . . . 83
Mollen, J., und Patnoe, W., Feuerfestes Material [P] 118
Moritz, W., Kalkbrennöfen . . . [B] 82
– Siehe auch S. 100
Mügge, W. . . . 75, 99
Muhlert . . . [R] 113

Navratiel . . . [R] 115
Nawrath, A., Die Ziegelei . . . [B] 23
Neuburger, A., Echt oder Fälschung . . . [B] 73
Nietschmann, E. . . . 22
– Industrie der Steine und Erden . . . [Zs] 24
Nonamaker, Technologie des Zyrkoniums und seiner Verbindungen . . . [Zs] 14; [R] 9
Norton, Ch., Maschine zur Herstellung von Formlingen . . . [P] 117
Norton, F., Schlackenangriffsprüfmethode [Zs] 24; [R] 104
– Theorie für das Absplittern . . . [Zs] 82
Norton und Porter, Auswahl feuerfester Steine für die Marine . . . [Zs] 42

Ohmann, J. L., Feuerfeste Masse . . . [P] 52, 73
Olsson, Bohrerform . . . [Zs] 120
Opitz, C., Bautechnisches Taschenbuch . . . [B] 53
Osborne, F., Glasschmelztopf . . . [P] 42
Osann, Abgeschmolzenes Kupolofenfutter . . . [Zs] 35
Osmann, A. E. [P], s. Deau, C., Redfern, S. W., und Osmann, A. E. . . . [P] 11
Owen, Fortschritte in Herstellung und Gebrauch feuerfester Steine . . . [Zs] 24

Padelt, H., Kanalofen . . . [P] 61
Parravano, N., und Rosello del Turco, C., Einfluß der Flußmittel auf Umwandlung von Quarz [R] 20
Pearce u. Partners Ltd. und Wilson, J., Dinassteine [P] 96
v. Pechmann, G., Die Qualitätsarbeit . . . [B] 73
Pedemonde, A. L., Tonerde . . . [P] 22
Peinert, Entstehung von Graphit . . . [Zs] 82
Pelka, O. Keramik der Neuzeit . . . [B] 131
Pellacini, A., Handbuch der italienischen keramischen Industrie . . . [B] 119
Pfaff und Steinbrecher, Rationelle Analyse . [Zs] 120
Pfefferkorn, Plastizität von Tonen und Kaolinen [Zs] 120
Phalps, S. M. . . . 75
Piekenbrock, Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . . . [Zs] 14
Piwowarski, Formsanduntersuchung . . . [Zs] 36
Pohl, E., Silikarohmasse . . . [P] 33
Pohl, W., Tunnelofenbetrieb in der feuerfesten Industrie (O] 86, 109; [Zs] 35
Pollack, V. Verwitterung . . . [B] 132
Polysius und Frenzel, Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut . . . [P] 96
Popoff, A., Fabrik feuerfester Produkte . . . [Zs] 120
Porter, Chemische Analyse von Tonen . . . [Zs] 98
– S. a. Norton und Porter.
Preller und Korber, Schlackeneinfluß auf feuerfeste Steine . . . [Zs] 120
Prentice, Anforderungen an feuerfeste Steine für Wärmebehandlungsöfen . . . [Zs] 15
Pressler, Apparat zur Porositätsbestimmung . . [Zs] 99
– Vergleichsuntersuchungen der Porosität und des spez. Gewichts . . . [Zs] 54
Pretsch, Silikamaterial in Gaswerken [R] 80, 113; [Fr] 56
Preuss, M., Polierkalender . . . [B] 34
– Baukalender . . . [B] 62
Priehäuser, M. . . . 92, 105
Prigorovski, Feuerfeste Tone in Zentralrußland [Zs] 120
Probst, Tonprüfungen . . . [Zs] 63
Pukall, W., Ruhestand . . . 99
Purdy, Beecher und Klein, Magnesia-Tonerdeprodukte . . . [P] 96

Quarzplattenwerk Rastatt, Gegenstände mit hohem SiO_2-Gehalt . . . [P] 81

Ramsay, J. D. . . . 75
Rastatt s. Quarzplattenwerk Rastatt.
Rebuffat . . . 20, 21, 35
Redfern, S. W., s. Deau, C., Redfern, S. W., und Osmann, A. E. . . . [P] 11
Reed . . . 100
Rees, Sillikastein im Martinofen . . . [Zs] 99
– Spez. Gewicht und Wachsen von Silikasteinen. [Zs] 23
– Lagern von Silikasteinen . . . [Zs] 15
– S. a. Gasjournal . . . [B] 98

Seite

Refractories Process Corp., Feuerfeste Gegenstände [P] 73
Refractory Materials Research Association. . 121
Regenhardts Geschäftskalender . . . [B] 118
Reid, Th., Elektrischer Widerstandsofen . . . [P] 61
Reinhardt, Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel . . [R] 8-9
Remy, St., Chemisches Wörterbuch . . . [B] 53
Repossi, Kaolin in Sardinien . . . [Zs] 74
Rice und Sherman, Wärmeverteilung in Öfen. . [Zs] 82
Riecke und Grün, Umwandlung von Flint [Zs] 54, 14
Robertson, H., Tunnelofen . . . [P] 34, 117
Robinson und Rees, Die Korngrößen von Silikasteinen . . . [Zs] 15, 59
Rochow, W., Feuerfester Zement . . . [P] 96
Rombacher Hüttenwerke und J. Bronn, Aufbereitung von Magnesiten . . . [P] 96
Roschmann, C. . . . [Fr] 123
Rosello der Turco S. Parravano und Roselli der Turco.
Rosenthal, Ph., Brennen im Tunnelofen . . . [P] 96
Roth, W., Chemikerkalender . . . [B] 82
Ruetz, H., Brennstoffspeisung für Ziegelöfen. . . [P] 52
Ruff, O., Gewinnung gesinterter keramischer Massen [P] 105
Ryschkewitsch, E., Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen. . . . [O] 101
– Entstehung des Passauer Graphitvorkommens [Zs] 14; [R] 9

Samsonoff s. Mamurowski und Samsonoff.
Schadeck, O. . . . 36
Schaefer, H., Feuerfeste Masse. . . . [P] 34
Schäfer, S., s. Engelhorn und Schäfer, S. . . . [P] 11
Schallenberg, Silika in Gaswerken . . . [R] 113
Schapira, Öfen zur Stahlwärmebehandlung . . [Zs] 24
Scharaschkin . . . [B] 105
Scharf . . . [B] 73
Scherring, H. Isolierstoffe der Elektrotechnik [B] 132
Schichutzki, Vorkommen von Bauxit in Tichwin [R] 9
Schilling, Bewertung von Kalk für Silikafabriken [R] 33; [Zs] 35
Schlüter, H., Auszeichnung . . . 43
Schmidt, E. . . . [B] 53
Schmidt, O., Schlämmen von Kaolinerden . . [P] 52
Schmolke . . . 7
Schnabel, R., Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen . . . [P] 11
– Keramonit von Thermonit . . . [R] 129
Schnurpfeil, H., Der Bau von Glashäfen in Nordamerika . . . [O] 17, 44
Scholes, Auskleiden von Glashafen . . . [Zs] 24
Scholz, Künstliche Trocknereien . . . [Zs] 54
Schön s. Mayer und Schön.
Schöne, Schlämmapparat . . . 6
Schönfeld, B. . . . 32
Schönlein, der . . . [Fr] 107
Schönwälder E. . . . 3
Schröder s. Wilson, Sims und Schröder.
Schuen, Stampfmasse oder Schamottesteine . . [Zs] 42
Schulte, Stand der Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 35
Schwarz, Kaolinbildung . . . [Zs] 54
Schwezoff . . . [B] 105
Scott, A., s. a. Ennos, F. und Scott, A. . . . 20
– Vorrichtung zum Wegtragen von Steinen . . [P] 61
Searle, A., Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton . . . [O] 85
Selbert, Muffelofen mit Heizstäben aus Karborund [Zs] 15
Semjatschenskij, P., Lagerstättenforschung in Rußland . . . [Zs] 106
Shaw, J. B. . . . 75
Sherman s. Rice und Sherman.
Siemens, Gebr. & Co., Herstellung von Gefäßen von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit . . . [P] 11
Silica-Industrie-Ges. . . . [Zs] 74
Sims, Wilson und Fister, Herstellung künstlichen Sillimanits . . . [Zs] 106
– S. a. Wilson, Sims und Schröder.
Smirnoff, N. N. . . . 15, 16, 105
Soest, L. . . . [Fr] 107
Soherr, Feuerfeste Baustoffe für Feuerungen und Koksöfen . . . [Zs] 42
Spindler, E. . . . [Fr] 56
– Beheizung von Rundöfen mit Kohlenstaub . [Zs] 55
Springer, L., „Feuerfest" in der Glasindustrie . [O] 89
Societa Anonyma G. Verzocchi, Katalog . . [B] 13
Société d'Étude des Agglomérés, Feuerfester Zement . . . [P] 73, 81, 117
Sokoloff, A. M. . . . 19
Stadeler, Bestimmung des SiO_2. . . . [Zs] 35
Staley, R. M., Tonbehandlung . . . [P] 52

Seite

Starke, S., Die physikalisch-chemische Untersuchung keramischer Kaoline . . . [B] 12
Steger, W., Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe gegen Temperaturwechsel . . . [Zs] 63
– Kapselbruch . . . [Zs] 24
Steinberg, Karborundum . . . [Zs] 120
Steinbrecher s. Pfaff und Steinbrecher . . . [Zs] 120
Steinhoff, Untersuchungen über Silikasteine . . [Zs] 15
– Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei der Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 15
Steinhoff und Hartmann, Prüfung feuerfester Steine durch Anfärben . . . [Zs] 63; [R] 128
Steinhoff, E., und Mell, M., Die Porositätsbestimmung feuerfester Steine . . . [Zs] 24; [R] 7
Stephan, A. . . . 123
Stettiner Schamottefabrik, Feuerfeste Ziegel [P] 117
Strachota, C. A., Ofengewölbe . . . [P] 61
Stull, Verbreitung von Kaolin und Bauxit . . . [Zs] 82
– S. a. . . . [B] 105
Sullivan s. Tilley und Sullivan . . . [Zs] 14

Tadokoro, S., Bestimmung von Wärmeleitfähigkeit usw. (s. a. S. 8) . . . [Zs] 23
Tafel, W., Wärme und Wärmewirtschaft. . . . [B] 98
Taylor, P., Feuerfestes Produkt . . . [P] 117
Tehafo, Feuerfester Beton . . . [P] 105
Terres, Ernst, Dr.-Ing. Prof., Ruf an Technische Hochschule . . . 36
Theobald . . . 100
Thuring, Strahlungspyrometer . . . [Zs] 106
Thor, Ringofenleistung . . . [Zs] 121
Tichwin . . . 9
Tilley und Sullivan, Abhandlung über rationelle Tonanalyse . . . [Zs] 14
Tone, F. S., Magnesiaspinell; Brennkapselaufbau [P] 96
– Muffelofen . . . [P] 11
Toumanoff, S. G., Jouravlinsky Deposits . [B] 23
Trostel, Kalk für Silikasteine . . . [Zs] 63
Tumanoff, S., s. unter Toumanoff.
Turner . . . 75
Twitchell, Geologie der Tonlager . . . [Zs] 98

Unger, Drallsteine . . . [Zs] 35

Verzocchi, G., Katalog . . . [B] 13
Vielhaber, L., Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie . . . [O] 90
Violetoff, Bestimmung der Oxyde in Tonen . [Zs] 98

Waite, F. H., Feuerfeste Ziegel . . . [P] 61
Walsh Fire Clay Products Co. . . . [Zs] 106
Weber, E., Beurteilung feuerfester Tone . . . [O] 5, 27
Weber, R., Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik . . . [O] 57
– Handbuch der Ziegeleitechnik . . . [B] 13
– Keramitstahl . . . [R] 21
– Jubiläum . . . 132
Weidlein, E. R. . . . 75
Wernadsky, W., und Agafonoff, M., Entwässerung von Kaolinen . . . [Zs] 35
Wetzel s. Hein, Bauer und Wetzel.
Widemann, R., Brennen feuerfester Produkte in Frankreich . . . [R] 112
Wight, Schottische Tonberatungsstelle . . . [Zs] 83
Wildermann A., Auszeichnung . . . 99
Williams, Siemens-Martinöfen und feuerfeste Steine [Zs] 15
Willmer, H. . . . 72
Wilson, L. M., Einfluß salzhaltiger Kohle auf feuerfeste Erzeugnisse . . . [R] 51
Wilson, W., Ofen . . . [P] 117
Wilson, Sims und Schröder, Künstliches Sillimanit [Zs] 54, 82
– S. a. Sims, Wilson und Fisher.
Winkelmüller, O. . . . [B] 132
Winogradoff, A., Wärmekapazität von Schlacken [Zs] 120
Wirth, Schlackenbildung . . . [Zs] 83
Withrow s. Andrews, Bole und Withrow.
Wolff, E. . . . [Fr] 107
Woodall, A. M. . . . [P] 12
Woodall, Duckham und Jones Ltd. und A. M. Woodall, Ringtunnelofen . . . [P] 12
– Tunnelofen . . . [P] 117
Wrogg, H. . . . 75
Wyk (van), Jr., Einfluß der Rauchgase auf Verbrennungsprodukte . . . [Zs] 106

Zacharias, Selbsttätige Beschickungs- und Mischvorrichtungen . . . [Zs] 63
Zschimmer, E., Theorie der Glasschmelzkunst . [B] 23

Digitized by Google

II. Sachverzeichnis.

Seite

Abkühlung, rasche . . . [Zs] 74
Abnehmen gebrannter Steine, Vorrichtung . . . [P] 61
Absplittern . . . [Zs] 82
Abwärmen keramischer Erzeugnisse . . . [Zs] 120
Adreßbuch der Keramindustrie . . . [B] 62
Akademisch-wissenschaftlicher Fachverein für Silikatechnik . . . 56
Alitierverfahren . . . [R] 113
Aluminiumindustrie in Rußland . . . [B] 23
Aluminiumreiche feuerfeste Erzeugnisse; Prüfungen an — . . . [Zs] 15
Amerika s. a. Verein. Staaten, Nordamerika.
Amerikanische (neuere) Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit feuerfesten Materials . . . [Zs] 23
Amerikanisches feuerfestes Institut . . . 75, 99
Analyse s. a. Untersuchung, Mikroanalyse, Prüfung, Bauschanalyse, Gesamtanalyse, Schlämmanalyse, Tonanalyse.
— rationelle . . . 7
— hochtonerdehaltiger Produkte . . . [R] 8, 40
— von Tonen . . . [Zs] 54, 98
Analysierung feuerfester tonerdehaltiger Silikasteine [Zs] 120
Anfärbemethode nach Ashley . . . 6
Anfärben feuerfester Stoffe . . . [Zs] 63; [R] 128
Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martinöfen . . . [R] 71
— für Wärmebehandlungsöfen . . . [Zs] 15
Anmachewasser . . . 6
Annuaire des céramistes de France . . . [B] 118
Annuaire du Syndicat . . . [B] 62
Apparat zur Bestimmung der Porosität . . . [Zs] 99
Arbeiterleistung in Rußland . . . 10
Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands 107
Arbeitgeberverband für Feuerungs- und Schornsteinbau 56
Asbest . . . [R] 128
— für Industriezwecke . . . [Zs] 106
— in Rußland . . . 60, 63
— Lieferbedingungen . . . 122
Asche s. Kohlenasche.
Association, Réfractories . . . 75
Associazione Nazionale (Ital. Ker. Ges.) . . . 107
Aufbereitung, neuzeitliche, in der Schamotteindustrie [O] 3
— feuerfester Stoffe, gebrannter . . . [Zs] 74
— von Magnesiten . . . [P] 96
— von Graphit . . . [Zs] 106
Aufhängevorrichtung für Gewölbe . . . [P] 72
Ausbesserung von Kesselmauerwerk . . . [Zs] 120
Ausbildung von Arbeitern . . . [Zs] 106
Ausdehnung, umkehrbare, feuerfester Stoffe . . . [Zs] 74
— S. a. Wärmeausdehnung.
Ausfuhr
— Australien . . . 52
— England . . . 115
— Vereinigte Staaten . . . 72
Ausfüttern von Kesselfeuerungen . . . [Zs] 121
Auskleiden der Glashäfen mit einer Schutzschicht [Zs] 24
Auskunftsbuch, Technisches . . . [B] 62
Auslands-Normung der feuerfesten Industrie . . . [R] 57
Ausmauerung von Öfen . . . [R] 114
Ausräumung, selbsttätige, von Silikamischkollergängen [Zs] 23
Ausschuß für Schamottenormung . . . 76
Australien, Ausfuhr von Magnesit . . . 52
Auswahl feuerfester Baustoffe für Siemens-Martinöfen [Zs] 35, 106
Auswahl feuerfester Materialien, Richtlinien zur — [Zs] 15
Auswechselbare Feuerdecke . . . [R] 112
Automatischer Ofenbeschicker . . . [Zs] 63
Automatische Tonbehandlung . . . [Zs] 98

Basische feuerfeste Masse . . . [P] 96
Basisches feuerfestes Material . . . [P] 118
Basische Steine, Retorten . . . [P] 117
Bau und Betrieb moderner Konverterstahlwerke . [B] 118
Bau von Glashäfen, der, in Nordamerika . . . [O] 17, 44
— Martinöfen . . . [Zs] 55
Baukalender . . . [B] 62
Baukeramische Fachschule . . . 100
Bauschanalyse . . . 6
Baustein, feuerfester . . . [P] 42
Baustoffe s. a. Ofenbaustoffe.
— feuerfeste, in der Glasindustrie . . . [Zs] 24
— für Feuerungen und Koksöfen . . . [Zs] 42
— für Gaswerksöfen . . . [O] 37, 65
— für Dampfkesselfeuer . . . [Zs] 74
— im Gießereibetriebe . . . [R] 79

Seite

Baustoffe in der Emailleindustrie . . . 90
Bautechnisches Taschenbuch . . . [B] 53
Bauxit, Dalmatien . . . [Zs] 54
— Frankreich . . . 115
— Russischer, Feuerfestigkeit . . . [Zs] 98
— Ausfuhr, in Rußland . . . 22
— Gewinnung in Frankreich . . . 60
— Gewinnung in den Vereinigten Staaten . . . 22
Bauxitlager, neue, in Ungarn . . . 117
Bauxitlagerstätten des Vogelsberges . . . [Zs] 120
— istrische und dalmatinische . . . [Zs] 74
Bauxitproduktion in Italien . . . 10
Bauxitstatistik, Vereinigte Staaten . . . 95
Bauxitsteinwerk . . . 33
Bauxitvorkommen, Italien . . . 80
— Rußland . . . 9, 81
Bauxit und Chromerze in Rumänien . . . 60
— und Kaolin von Georgia . . . [Zs] 82
Bayern, Gesteine, Mineralien . . . [B] 62
Beeinflussung feuerfester Materialien durch Verbrennungsprodukte . . . [Zs] 106
Beheizung von Rundöfen . . . [Zs] 55
Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei der Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 15
Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . . . [Zs] 14
Belasteter Zustand von feuerfestem Material . . [Zs] 82
Belgien, Sonderzölle für deutsche Waren . . . 10
Bellsche Reaktion . . . 19
Bemerkungen, einige, über das Lagern von Silikasteinen [Zs] 15
Benennung der Segerkegel . . . 122
Beratender Ingenieur . . . [B] 119
Beratungsstelle, wärmetechnische, der deutschen Glasindustrie . . . 63
Berichte der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft . . . [B] 119
Bessemereien s. Kleinbessemereien.
Bestimmung der Porosität von Steinen . . . [Zs] 99
— der Wärmeleitzahl . . . [Zs] 15, 74
— des spez. Gewichts, Schnellmethode . . . [Zs] 35
— von Korngrößen . . . [Zs] 62
— von Oxyden in Tonen . . . [Zs] 98
Beton, feuerfeste Herstellung . . . [P] 105
Betrieb keramischer Öfen . . . [Zs] 121
Beurteilung feuerfester Tone . . . [O] 5, 27
Bewertung s. a. Beurteilung.
Bibliography of Magnesite and Silica Refractories [B] 97
Bildlampen, römische . . . [B] 82
Bildung von Sillimanit in einigen typischen Tonen [Zs] 23
Bildsamkeit der Tone . . . [R] 114
Bindefähigkeit feuerfesten Materials . . . [Zs] 106
Bindemittel für feuerfeste Materialien . [Zs] 54; [P] 73
Bindeton . . . [Zs] 35
Bindevermögen . . . 6
Bleiglas, Glashäfen . . . [Zs] 83
Bodenkühlung bei Wannenöfen . . . [Zs] 24
Bohrerform zur Entnahme von Tonproben . . . [Zs] 120
Braunkohlen-Generatorgas . . . [B] 119
Braunkohlenquarzite . . . [Zs] 54
Braunkohlenfeuerung, Schlackenbildung . . . [Zs] 83
Brand feuerfester Steine . . . 20
Brenndauer feuerfester Steine . . . 20
Brennen der Silikasteine . . . [Zs] 74
— feuerfester Materialien, Wärmeverteilung . . [Zs] 82
— feuerfester Produkte in Frankreich . . . [R] 112
— feuerfester Steine im Tunnelofenbetrieb . [O] 86, 109
— im Tunnelofen . . . [P] 96
— in einem Rundofen . . . [Zs] 63
— keramischer Gegenstände im Kanalofen . . . [P] 61
Brennkapselaufbau . . . [P] 96
Brennöfen, gasgefeuerte . . . [Zs] 106
— keramische, mit kontinuierlichem Betrieb . . [Zs] 63
— neuer . . . [Zs] 98
Brennschwindung (s. a. Schwindung) . . . 6
Brennstoff, gasförmiger oder flüssiger, für Tunnelofen [P] 12
Brennstoffinteressentenkongreß in Frankreich . . . 16
Brennstoffspeisung von Ziegelöfen . . . [P] 52
Brennstoffsparer, Brennofen als — . . . [Zs] 98
Britisch-Indien, Magnesitförderung . . . 10
Brockhaus, neuer . . . [O] 73, 119
Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse . . 56, 107

Céramique grecque . . . [B] 12
Ceylon, Graphitausfuhr . . . 104
Chapman-Stein-Rekuperator . . . [Zs] 35

Seite

Chemikerkalender . . . [B] 82
Chemische Analyse von Tonen . . . [Zs] 98
— Eigenschaften feuerfester Materialien . . . 30, 31
— Industrie-Weltadreßbuch . . . [B] 118
— Untersuchung . . . 6
— Widerstandsfähigkeit s. a. Widerstandsfähigkeit, chemische . . . [P] 11
Chemisches Wörterbuch . . . [B] 53
Chimie Minérale . . . [B] 119
Chromate von Thorium usw. . . . [Zs] 120
Chromite . . . [Zs] 121
Chromitsteine . . . 19
Chromsteine für Siemens-Martinöfen . . . [Zs] 42
Cowpersteine . . . [R] 115

Dampfkessel, Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für — . . . [R] 8
Dampfkesselfeuerungen, feuerfeste Baustoffe für — [Zs] 74
Dampfkesselsteine, Beurteilung . . . [R] 113
Danzig, Zolltarif . . . 60
Dänemark, Einfuhr . . . 104
Darren . . . [Fr] 100
Darstellung, gemeinfaßliche, des Eisenhüttenwesens [B] 119
Deutschland, Absatz von feuerfesten Erzeugnissen nach der Schweiz . . . 22
— Ausnahmetarif für Dolomit . . . 33
— Ausnahmetarif für Graphit . . . 59
— Bund der Fabriken feuerfester Erzeugnisse . . . 107
— Einfuhr von Magnesit . . . 10
— Karte . . . [B] 98
— Lage der Quarzitindustrie . . . 10
— Löhne . . . 59, 94
— Tarife . . . 51
— Verringerung der Produktion in feuerfesten Materialien 40
— Wirtschaftslage der Schamotteindustrie . . . 104
— Zur Lage der feuerfesten Industrie . . . 22, 72
— und Österreich, Weltadreßbuch der chemischen Industrie . . . [B] 118
Deutsche Glastechnische Gesellschaft . . . 56, 121
— Keramische Gesellschaft . . . 84, 107
Deutscher Arbeitgeberverband . . . 56, 107
Dichte, Einfluß der Mahldauer auf die — . . . [R] 94
Dichtebestimmung . . . 21
Dinassteine . . . [P] 96
— Erhärtung . . . 19
Dolomit für feuerfeste Steine . . . [Zs] 54
— Magnesit usw. enthaltendes feuerfestes Material [P] 11
— und Kalkbruchsteine, Ausnahmetarif . . . 33
— und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb . . . [R] 8
Dolomitsteine . . . [P] 96, 105
— Herstellung . . . [Zs] 98, 120
— Herstellung und Untersuchung . . . [R] 114
Doppelwalzwerk . . . 5
Drallsteine in Flammrohrkesseln . . . [Zs] 35
Drehtischpresse für Silika . . . [Zs] 63
— mit Heizvorrichtung . . . [P] 34
Dünnschliffe . . . 21, 39

Echt oder Fälschung . . . [B] 73
Eigenschaften feuerfester Materialien . . . [R] 29, 30, 31
— feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie [O] 2, 19
— von feuerfestem Ton . . . [Zs] 23, [R] 92
— von Ton-Sillimanitmischungen . . . [Zs] 62
Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung [R] 112
— geschmolzener Schlacke auf feuerfeste Materialien [Zs] 120
— einiger Flußmittel auf die Umwandlung des Quarzes [R] 20
— von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton . . . [O] 85
— von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien . [R] 7
— von salzhaltiger Kohle . . . [Zs] 51
Einfuhr, Dänemark . . . 104
— von Magnesit in Deutschland . . . 10
Einfuhrbewilligung von Magnesitziegeln . . . 33
Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik . . . [O] 57
Einsumpfen . . . 17
Einwirkung von Schlacke auf feuerfeste Steine . [Zs] 120
Eisenhüttenbetrieb, Dolomit und Magnesit im — [R] 8
Eisenhüttenwesen, Darstellung . . . [B] 119
Eisenwerke, Stampfmasse für — . . . [Fr] 108, 123
Elektrische Temperaturmeßgeräte . . . [B] 12
— Öfen, feuerfestes Material für — . . . [Zs] 106
— Muffelofen mit Heizstäben aus Karborund . . [Zs] 15
— Ofen zum Reinigen von Graphit . . . [O] 101

Digitized by Google

Seite

Elektrischer Widerstand von Ofenbaustoffen . . . [Zs] 23
— Widerstandsofen . . . . . [P] 61
Elektroöfen, Anlage und Betrieb . . . . . [Zs] 42
— Bau . . . . . [Zs] 55
Elektroglühöfen, amerikanische . . . . . [Zs] 63
Emailleindustrie, feuerfeste Baustoffe . . . . . [O] 90
Emaillieröfen, ölgefeuerte, Steine für — . . [Fr] 124, 132
England, Auflösung des Kaolinverbandes 24
— Tonausfuhr 115
— Lage der feuerfesten Industrie 41
Englische feuerfeste Vereinigung 75
— Forschungsgesellschaft für feuerfeste Materialien . . 121
— Keramische Gesellschaft 121
Enhydronen 32
Entnahme von Tonproben . . . . . [Zs] 120
Entstehung des Passauer Graphits . . [R] 9, [Zs] 19, 82
EO-Jahrbuch 1925 . . . . . [B] 119
Erden, seltene . . . . . [Zs] 120
Erforschung feuerfester Steine . . . . . [Zs] 120
— der britischen feuerfesten Stoffe . . . . . [Zs] 82
Erhöhung der Ringofenleistung ohne Umbau . . [Zs] 121
Erweichen der Steine unter Belastung 19
Erweichungsversuch . . . . . [Zs] 35
Erzeugnisse, feuerfeste, s. a. Laboratoriumsprüfungen an — . . . . . [Zs] 15
Europäisches Magnesitkartell 41
Experimentalinstitut, russisches, für Silikate . . [B] 105

Fabrik feuerfester Produkte . . . . . [Zs] 120
Fabrikanten-Vereinigung im Tynesidebezirk . . [Zs] 83
Fachgruppe für feuerfeste Erzeugnisse 100
— Keramische 64
Fachverein für Silikatechnik, Cöthen 56
Fälschung oder echt . . . . . [B] 73
Färbemethode nach Ashley 6
Färben s. Anfärben . . . . . [Zs] 63
Färbung der Tone 6
— feuerfester Steine . . . . . [Fr] 55
Festbrennen von Schlacken . . . . . [B] 21
Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien gegen Schlacken . . . . . [R] 104
Feuchtigkeit und Ofenauskleidung . [R] 112; [Zs] 54
Feuerbeständige Masse . . . . . [P] 22
— Schleifsteine . . . . . [P] 105
Feuerdecke, auswechselbare . . . . . [R] 112
Feuerfeste Artikel . . . . . [P] 117
— Erzeugnisse, Absatz nach der Schweiz 22
— Futter . . . . . [Zs] 99
— Materialien, Richtlinien zur Auswahl von — . [Zs] 15
— Stoffe, England . . . . . [Zs] 98
— Stoffe, s. a. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit [Zs] 15
— Association in England 75
— Industrie, Lage der — 22
— Magnesiamasse . . . . . [P] 11
— Masse . . . . . [P] 11
— Mischung . . . . . [P] 11
Feuerfestes Institut in Amerika 75
— Material . . . . . [P] 11, 106
— Mauerwerk bei Kohlenstaubfeuerungen . . . [Zs] 15
— Merkbuch . . . . . [Zs] 106
„Feuerfest" in der Glasindustrie . . . . . [O] 89
Feuerfestigkeit gebr. feuerfester Oxyde . . [O] 25, 48, 67
— russischer Bauxite . . . . . [Zs] 98
Feuergewölbe, geeignete Schamotte . . . . . [Zs] 35
Feuerkleid des Kalkofens . . . . . [O] 77, 111, 125
Feuerungstechnische Rechentafel . . . . . [B] 53
Flammrohrkessel, Drallsteine . . . . . [Zs] 35
Flaschenglas, Wannenöfen für — . . . . . [R] 91
Flint, Umwandlung . . . . . [Zs] 14, 54
Flotation, zur Reinigung von Rohmagnesit . . . [Zs] 120
Flußmittel, Einfluß auf die Umwandlung . . . [R] 20
Fluxes a. Slags . . . . . [B] 13
Form für feuerfeste Ziegel . . . . . [P] 34
Formen von Kunststeinen . . . . . [P] 81
— von Ton . . . . . [P] 117
Formlinge, Herstellung . . . . . [P] 117
— s. a. Schamotteformlinge.
Formmaschine für Silikasteine . . . . . [Zs] 63
Formsand, Verdichtung, Untersuchung . . . . . [Zs] 36
— Kompression . . . . . [Zs] 43
Formsteine, feuerfeste . . . . . [P] 81
Formstücke, Herstellung . . . . . [P] 95, 96
Forschungsheim für Wärmeschutz . . . . . [B] 53, 62
Forschung im Auslande . . . . . [R] 57
Forschungsinstitut, Staatl. Keram., in Leningrad . . . 56
Fortschritte in der Herstellung von Schamottesteinen [Zs] 24
Frankreich, Annuaire des céramistes . . . . [B] 62, 118
— Bauxit 40, 60, 115
— Brennen feuerfester Produkte . . . . . [R] 112

Seite

Frankreich, feuerfeste Industrie 72
— Forderungen der keramischen Industrie 51
— Kaolinsteinbrüche . . . . . [Zs] 106
— Kongreß der Brennstoffinteressenten 16
— Preise für feuerfeste Stoffe 10, 33, 41, 72
— Wirtschaftliche Fragen 94
— Zollerhöhung 51
Fugenausbesserung . . . . . [Fr] 64
Füllstein für Hochofenwinderhitzer . . . . . [B] 115
Füllvorrichtung, selbsttätige, an Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton . . . . . [P] 11
Futter für Stahlöfen . . . . . [R] 40
— s. a. Ausfuttern, Auskleiden, Ausmauerung.
Futtersteine für Eisenschmelzöfen . . . . . [Zs] 54
— für Zementöfen . . . . . [Zs] 54

Gaserzeugungsöfen . . . . . [Zs] 42
Gasförmiger oder flüssiger Brennstoff für Tunnelofen [P] 12
Gasgefeuerte Brennöfen in der keramischen Industrie [Zs] 106
Gasgeneratoren und Gasfeuerungen . . . . . [B] 42
Gas-Journal, London . . . . . [B] 98
Gaskammerofen, Kontinuierlicher . . . . . [R] 130
Gas- und Wasserverein 75
Gaswerke, Silikamaterial . . . . .]R] 80
Gaswerksofenbau . . . . . [R] 113
Gaswerksofensteine . . . . . [O] 37, 65; [Fr] 56
Gaswerksstoffe, feuerfeste . . . . . [Zs] 83, 120
Gefäße, feuerfeste, für geschmolzene Metalle . . [P] 96
— für Quarzglas . . . . . [P] 72
— von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit . [P] 11
Gegenstände, feuerfeste . . . . . [P] 61, 73, 96
Generatorgas aus Braunkohlen . . . . . [B] 119
Geologie der Tonlager . . . . . [Zs] 98
Gesamtanalyse 6
Geschäftskalender für den Weltverkehr . . . . . [B] 118
Geschmolzene Metalle, Gegenstände für . . . . . [P] 96
Gesinterte keramische Massen, Gewinnung . . . [P] 105
Gesteine und Erden in Bayern . . . . . [B] 62
Gewicht, spezifisches, Schnellmethode zur Bestimmung [Zs] 35
— von kalkgebrannten Steinen . . . . . [Zs] 23
Gewinnung einer für Schamottesteine verwendbaren Masse . . . . . [Zs] 54
— gesinterter keramischer Massen . . . . . [P] 105
Gewölbe für Industrieöfen . . . . . [P] 72
— für Kesselfeuerungen . . . . . [Zs] 74
Gewölbesteine . . . . . [Zs] 35
Gießen von Glasgefäßen . . . . . [Zs] 120
Gießereibetriebe, feuerfeste Baustoffe für — . . . [R] 79
Glaserzeugnisse, Bestimmung von Oxyden . . . [Zs] 98
Glashäfen, Auskleiden . . . . . [Zs] 24
— Bau derselben in Nordamerika . . . . . [O] 17, 44
— für Bleiglas . . . . . [Zs] 83
Glasindustrie 63
— in Rußland, feuerfeste Stoffe hierfür . . . . [Zs] 121
— und „Feuerfest" . . . . . [O] 89; [E] 122
— Haltbarkeit der feuerfesten Baustoffe in — [Zs] 24
— Produktion feuerfester Erzeugnisse für die — [Zs] 121
Glasofensteine in Rußland . . . . . [Zs] 120
Glasschmelzkunst, Theorie der — . . . . . [B] 23
Glasschmelztopf . . . . . [P] 34, 42
Glasschmelzöfen mit Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 83
— Steinmaterial . . . . . [Zs] 35
Glastechnische Gesellschaft 56
Gleichstarke Schamottesteine . . . . . [Zs] 74
Glühöfen s. a. Elektroglühöfen.
Graphit, Aufbereitung . . . . . [Zs] 106
— Ausfuhr auf Ceylon 104
— Ausnahmetarif 59
— Passauer, Entstehung . . . . . [R] 9
— in Kanada . . . . . [Zs] 99
— Produktion in Italien 10
— Reinigung im elektrischen Ofen . . . . . [O] 101
— in Rußland 81
— und Dolomit in Rußland 60
— Vorkommen, in Passau . . . . . (Zs] 14
Graphitgegenstände . . . . . [P] 118
Graphitlagerstätten, Passauer 82
Graphittiegel . . . . . [P] 105
Griechische Keramik . . . . . [B] 12
Großalmerode, Tonindustrie . . . . . [Zs] 36
Gründung des Amerikanischen feuerfesten Institutes . 75

Häfen, Lagerung 18
— s. a. Glashäfen.
Hafnium 9
Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel . . . . . [R] 8
— in der Glasindustrie . . . . . [Zs] 24

Seite

Handbuch der Ziegeleitechnik . . . . . [B] 12
— des beratenden Ingenieurs . . . . . [B] 119
Handelsvertragsverhandlungen, Keramische Industrie betreffend 51
Handformmaschine für Silikasteine . . . . . [Zs] 63
Harte Graphitgegenstände . . . . . [P] 118
Heizapparate, feuerfeste Formsteine für — . . . [P] 81
Heizstäbe aus Karborund für elektrische Muffelofen [Zs] 15
Heizung, die industrielle, zur Einführung in das Studium der Metallurgie . . . . . [B] 12
— s. a. Beheizung.
Herstellung feuerfesten Betons . . . . . [P] 105
— der Dolomitsteine . . . . . [Zs] 98 [R] 114
— feuerfester Erzeugnisse, Fortschritte . . . . . [Zs] 74
— feuerfester Körper . . . . . [P] 11
— feuerfester Produkte aus Dolomit . . . . . [P] 105
— hochfeuerfester Massen, Verfahren zur — . . [P] 11
— feuerfester Steine . . . . . [O] 2, 20 [Zs] 98
— keramischer Massen . . . . . [P] 81
— künstlichen Sillimanites in elektrischen Öfen . [Zs] 106
— feuerfester Ziegel, Form . . . . . [P] 34
— ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine, Verfahren zur — . . . . . [P] 11
— von Formlingen . . . . . [P] 117
— von Formstücken aus geschmolzenem Gut [P] 95, 96
— von Gefäßen, Presse 41
— von Gefäßen von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit . . . . . [P] 11
— von Gegenständen mit hohem Kieselsäuregehalt aus Quarz . . . . . [P] 81
— von hitzebeständigem Material 96
— von hochfeuerfesten Stoffen . . . . . [R] 32
— von Konverterböden . . . . . [Zs] 82
— von Kugeln aus plastischen Massen . . . . [P] 60
— von Schamottesteinen, Fortschritte . . . . . [Zs] 24
— von Schliffen von Sedimentärsand . . . . . [R] 39
— von Silikamörtel . . . . . [Zs] 23
— von Silikarohmasse . . . . . [P] 33
— von Silikasteinen . . . . . [P] 81
— von Sintermagnesit und Magnesitsteinen . . . (P] 22
Hitzebeständiges Material, Herstellung . . . . . [P] 96
Hitzebeständige Metalle . . . . . [R] 113
Hochfeuerfeste Körper aus Zirkonoxyd . . . . . [Zs] 106
Hochofenschlacke, Einwirkung auf feuerfeste Steine [Zs] 120
Hochschul-Kalender der Ingenieurwissenschaften [B] 73
Hochtonerdehaltige Produkte, Analyse . . . . . [R] 8
Hoffmannscher Kalkringofen . . . . . [B] 119
Hohe Temperatur, Wirkung . . . . . [R] 104
Holland, Ein- und Ausfuhr feuerfester Steine 41
— neuer Zolltarif 22
Horizontal-Kleinkammerofen . . . . . [Zs] 74
Hydromagnesit, Verfahren zum Reinigen von rohem — [P] 23

Illawarra Schamottesteinwerke . . . . . [Zs] 63
Induktionsofen . . . . . [Zs] 43
Industrie der Steine und Erden . . . . . [Zs] 24
— Arbeitszeit und -leistung in der feuerfesten Industrie [Zs] 24, 36
— feuerfester Erzeugnisse in Österreich 115
— feuerfester Steine in New Jersey . . . . . [Zs] 55
— feuerfester Stoffe 72
Industrielle Heizung (die), zur Einführung in das Studium der Metallurgie . . . . . [B] 12
Industrielle Materialienkunde . . . . . [B] 119
Institut, feuerfestes, in Amerika 75
— für Silikatforschung 107
Isoliersteine, Herstellung . . . . . [R] 80
Isolierstoffe der Elektrotechnik . . . . . [B] 132
Italien, Bauxit 33, 80
— Bauxit und Graphitproduktion 10
— Keramische Gesellschaft 107
— Keramische Industrie . . . . . [B] 119
— neue Fabrik 52
— Preise für feuerfestes Material 41, 80
— feuerfester Ton und Kaolin 104
— Zusammenschluß in der keramischen Industrie . . 24
Italienische Keramiker, Kongreß . . . . . [Zs] 74

Jahrbuch der Deutschen Braunkohlen-usw.-Industrie [B] 105
— des Eberswalder Offertenblattes 1925 . . . . [B] 119
— des American Eng. Standards Committee 1924 [Zs] 15
Japan, feuerfeste Mineralien . . . . . [Zs] 98
Juravlinsky Deposits of White-Clays . . . . . [B] 23

Kalender s. unter betr. Stichworten.
Kalk bei der Fabrikation von Silikasteinen . . . [Zs] 35
— für Silikaherstellung . . . . . [Zs] 63
— für Silikasteine . . . . . [R] 32
— zur Herstellung von Silikasteinen, Normen . . [R] 79

Digitized by Google

Seite

Kalkbrennen im Hoffmannschen Kalkringofen . [B] 119
— im Schachtofen . . . [B] 42
Kalkbrennöfen . . . [B] 82
— Ofenfutter . . . [R] 114
Kalkofen, Feuerkleid . . . [O] 77, 111, 125
Kalkofenfutter . . . [R] 114
Kalkofensteine . . . [O] 77, 111, 125
Kalkringofen, Hoffmannscher, Brennen . . . [B] 119
Kammerofen . . . [P] 11; [R] 130
Kammersteine für Kokereien und Gaswerke [O] 37, 65
Kanada, neue feuerfeste Fabrik . . . 41
— Graphit . . . [Zs] 99
— Magnesitgruben . . . 105
Kanakura-Bergwerke, feuerfester Mineralien . . . [Zs] 98
Kanalofen zum Brennen und Glühen . . . [P] 61
Kaolin, Bildung . . . [Zs] 54
— Entwässerung . . . [Zs] 35
— Grubenbetriebe in der Tschechoslowakei . . . 10
— in Sardinien . . . [ZS] 74
— Physikalisch-chemische Untersuchung keramischer — [B] 12
— Steinbrüche in Frankreich . . . [Zs] 106
— und Bauxit, Verbreitung in Georgia . . . [Zs] 82
— und feuerfester Ton in Italien . . . 104
Kaolinerde o. dgl., Schlämmen . . . [P] 52
Kaoline und Tone s. a. Beiträge zur Kennzeichnung [Zs] 14
Kaolinverband in England . . . 24
Kapselaufbau . . . [P] 96
Kapselbruch, Erkenntnis der Ursachen . . . [Zs] 24
Karborundum, Fabrikation . . . [Zs] 120
— Heizstäbe aus —, für Muffelofen . . . [Zs] 15
— Wärmeleitfähigkeit . . . [Zs] 120
Kartellgericht . . . 132
Katalog über feuerfeste Erzeugnisse . . . [B] 12
Katalysator, gasförmiger . . . 21
Kennzeichen, physikalische und chemische von plastischen Ofenbaustoffen . . . [Zs] 14
Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . [Zs] 14
Keramidon . . . [B] 119
Keramik . . . [B] 12, 131
— Lehrbuch . . . [B] 97
Keramische Brennöfen . . . [Zs] 63
— Fachgruppe . . . 64
— Gesellschaft, Deutsche . . . 84
— Industrie, Wärmewirtschaft in der . . . [Zs] 15
— Massen, Herstellung . . . [P] 81
— Rohstoffe, Trocknen . . . [Zs] 14
— Forschungsinstitut, russisches . . . 56
Keramindustrie, Adreßbuch . . . [B] 62
Keramitstahl . . . [R] 21
Keramonit . . . [R] 129
Kesselfeuerungen, Gewölbe . . . [Zs] 74
— Wiederausfutterung, Verminderung der Kosten [Zs] 121
Kesselmauerwerk, Ausbesserung . . . [Zs] 120
Kesselsteine s. a. Dampfkesselsteine . . . [R] 113
Kieselerde . . . [P] 105
Kieselsäure und Silikate . . . [B] 12
Kieselsäurehaltige Tone, Isoliersteine aus — . . . [R] 80
Kieselsäure s. a. Quarz.
Klebsand . . . 79
Kleinbessemereien, Bau und Betrieb . . . [B] 118
Kleinkammerofen, Horizontal- . . . [Zs] 74
Kohlen s. a. Braunkohlen.
Kohlenasche, Einfluß auf feuerfeste Materialien . [R] 7
Kohlenoxyd, Einfluß . . . [Zs] 42
Kohlenstaubbeheizung . . . [Zs] 55
Kohlenstaubfeuerung, Beitrag zur Frage des feuerfesten Materials bei der . . . [Zs] 15
— bei Glasschmelzöfen . . . [Zs] 83
— für Dampfkessel . . . [Zs] 35
— Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei der — [R] 8
— Steine für — . . . [Fr] 100, 107
— zum Brennen feuerfester Erzeugnisse . . . [Fr] 16
Kohlenstoff, Einfluß auf feuerfesten Ton . . . [O] 85
Koksöfen, Bau . . . [Zs] 42
— Baustoffe . . . [Zs] 42
— feuerfestes Material . . . [Zs] 99
— Wärmeverbrauch . . . [Zs] 121
— und Silikamauerwerk . . . [Zs] 99
Koksofensteine . . . [O] 37, 65
— Normung . . . [Fr] 36
Kolloidchemische Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . . . [Zs] 14
Kolloidnatur der Tone . . . [R] 32
Kongreß der Brennstoffinteressenten in Frankreich . 16
— italienischer Keramiker . . . [Zs] 74
— technischer, der französischen keramischen Industrie 56
Kontinuierliche Öfen zum Trocknen . . . [Zs] 120
Kontrollbestimmungen am Strahlungspyrometer . [Zs] 35

Seite

Konverter, Stampfen . . . [R] 128
Konverterboden, Herstellung . . . [Zs] 82
Konverterstahlwerke . . . (B) 118
Korngrößen, Bestimmung . . . [Zs] 35
— in Kaolinen und Tonen . . . [Zs] 62
— in Silikasteinen . . . [R] 59; [Zs] 15
Körper, feuerfeste, Verfahren zur Herstellung . [P] 11
Korrosionen feuerfester Ziegel . . . 2
Kraft- und Feuerungsanlagen der Industrie . . . [B] 98
Kugeln aus Ton . . . [P] 60
Kühlung s. a. Bodenkühlung, Abkühlung, Abwärmung.
Kündigung einer Schamottefabrik . . . 132
Künstlicher Sillimanit . . . [Zs] 82
Künstliche Trocknung . . . [Zs] 63
Kunststein . . . [B] 34
— Formen . . . [P] 81
Kupferschmelzöfen, elektrische, feuerfestes Material der — [Zs] 23
Kupolofen . . . 79
— Ausstampfen . . . [R] 32, 128; [Zs] 42
— Betrieb . . . [Zs] 43
— Futter, abgeschmolzenes . . . [Zs] 35
— Steine, Untersuchung . . . [Zs] 54

Laboratoriumsbuch für die Tonerde- und Aluminiumindustrie . . . [B] 62
Laboratoriumsprüfungen an aluminiumreichen feuerfesten Erzeugnissen . . . (Zs] 15
Lage der feuerfesten Industrie in Deutschland . . . 22
— in der Tschechoslowakei . . . 22, 95
— s. a. Wirtschaftslage . . . 104
Lagern von Silikasteinen . . . [Zs] 15
Lagerstätten . . . [Zs] 74
— s. a. Quarzitlagerstätten, Bauxitlagerstätten usw. [Zs] 14
Lehrbuch der Keramik . . . [B] 97
Leitfähigkeit von feuerfesten Erzeugnissen [R] 91; [Zs] 106
— s. a. Wärmeleitfähigkeit.
Leitungsvermögen von feuerfesten Steinen . . . [Zs] 63
Leuchtgas-Sauerstofflötrohr, Untersuchungen mit — [Zs] 42
Löhne, Niederlande . . . 115
— der Ziegelarbeiter in Österreich . . . 10
— in Bayern . . . 33, 59
Luxemburg, Preise . . . 41

Magnesiamasse, feuerfeste . . . [P] 11
Magnesiaspinell, künstliches . . . [P] 96
Magnesia-Tonerdeprodukt . . . [P] 96
Magnesit (s. a. Rohmagnesit) . . . [P] 11, 91
— Aufbereitung . . . [P] 96
— Einfuhr in Deutschland . . . 10
— Förderung in Britisch-Indien . . . 10
— Gruben, Kanada . . . 105
— im Welthandel . . . [Zs] 74
— im Stahlwerksbetrieb . . . [B] 49; [Zs] 49
— in Australien . . . 52
— in Rußland . . . 52
— in den Vereinigten Staaten . . . 10
— Lager in Italien . . . [Zs] 74
— Statistik; Vereinigte Staaten . . . 81, 95
— Kartell, Europäisches . . . 41
— und Dolomit im Eisenhüttenbetrieb . . . [R] 8
— enthaltendes feuerfestes Material . . . [P] 11
Magnesitsteine, Herstellung von — . . . [P] 22
— Bibliographie . . . [B] 97
Magnesitziegel . . . 19
— Einfuhr . . . 33
— spezifische Wärme . . . 8
Mahldauer, Einfluß auf die Dichte . . . [R] 94
Mahlen der Masse . . . 20
Manuale pratico della ind. lateriza . . . [B] 119
Manuel de Céramique ind. . . . (B] 119
Marine, Wahl feuerfester Stoffe . . . [Zs] 42
Martinofen, Bau . . . [Zs] 55
Martinofensteine . . . [Zs] 42
Maschine zur Herstellung von Formlingen . . . [P] 117
— zum Nacharbeiten feuerfester Steine . . . [Fr] 124
Maschinelle Einrichtung für eine Schamottefabrik [O] 57
Masse, feuerfeste . . . [P] 11, 34, 52, 73
— aus zirkonhaltigen Erzen . . . [P] 81
— feuerbeständige . . . [P] 22
— hochfeuerfeste, Verfahren zur Herstellung . . [P] 11
Material, feuerfestes . . . [P] 11, 81, 118
— Beziehungen . . . [Zs] 82
— Eigenschaften . . . [R] 29
— für elektrische Kupferschmelzöfen . . . [Zs.] 23
— enthaltend Dolomit, Magnesit usw. . . . [P] 11—12
— für Koksöfen . . . [Zs] 99
Materialienkunde, industrielle . . . [B] 119
Materialprüfungswesen . . . [B] 97

Seite

Mauern des Kalkofens . . . 77
— von Schachtöfen . . . [R] 93
— s. a. Ausmauerung.
Mauerwerk, feuerfestes, bei Kohlenstaubfeuerungen [Zs] 15
— s. a. Silikamauerwerk.
Mechanische Analyse . . . [Zs] 63
Merkbuch, feuerfestes . . . [Zs] 106
Messer für Tonschneider . . . [P] 105
Meßgeräte, elektrische für Temperaturermittlung [B] 12
Messung der Bildsamkeit der Tone . . . [R] 114
— der Wärmeleitung . . . [Zs] 106
Metalle, hitzebeständige . . . [R] 113
Metallisieren von feuerfesten Produkten . . . [P] 42
Metallurgie, Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der . . . [O] 2, 19
— Zur Einführung in das Studium der — . . . [B] 12
Methode zur Feststellung des Verhaltens feuerfesten Materials gegen Schlacken . . . [R] 104
Mikroanalyse . . . [Fr] 16
Mikroskop, Anwendung . . . [Zs] 54
Mineralien, nutzbare, in Bayern . . . [B] 62
Mischung, feuerfeste . . . [P] 11
Mischvorrichtungen . . . [Zs] 63
Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz . . . [B] 53, 62
Mollein, Tonvorkommen . . . [O] 46
Mörtel für Ofenausbesserung . . . [Zs] 99
— Studien . . . [Zs] 98
— s. a. Silikamörtel, Zement.
Muffelofen . . . [P] 11
— elektrischer, mit Heizstäben aus Karborund . [Zs] 15
Mühle s. a. Quetschmühle.

Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine . . [R] 114 [Fr] 124, 132
Nachschlagen der Häfen . . . 18
Nachwachsen von kalkgebundenen Silikasteinen . [Zs] 23
Neuer Brockhaus s. Brockhaus [B]
Niederlande, Löhne . . . 115
Niederländische Schamotteindustrie . . . [Zs] 99
Nordamerika, Der Bau von Glashäfen in . . [O] 17, 44
Normalisierung der Tonsteine . . . [Zs] 99
Normen für Lieferung von Kalk zur Herstellung von Silika . . . [R] 79
Normung im Auslande . . . [R] 57
— von Koksofensteinen . . . [Fr] 36
— von Schamotte in Deutschland . . . 43, 76, 83, 122
— s. a. Lieferbedingungen.

Ofen . . . [P] 117
— amerikanischer, zur Wärmebehandlung von Eisen und Stahl . . . [Zs] 24
— Ausbesserung, Schamottemörtel . . . [Zs] 99
— Auskleidung, Einfluß der Feuchtigkeit [Zs] 54; [R] 112
— elektrischer, zum Reinigen von Graphit . . . [O] 101
— feuerfeste Ausmauerung . . . [R] 114
— feuerfeste Steine für — . . . 3
— s. a. Wannenöfen, Siemens-Martinöfen, Tunnelöfen, Kammeröfen, Muffelöfen, Hochöfen, Emaillieröfen usw.
Ofenbau der Gaswerke . . . [R] 113
Ofenbaustoffe, Elektrischer Widerstand von . . . [Zs] 23
— Kennzeichen . . . (Zs] 14
Ofenbeschicker, automatischer . . . [Zs] 63
Ofenbetrieb, wirtschaftlicher, in der feuerfesten Industrie . . . [Zs] 82
Ofendecke s. a. Schmelzofendecke.
Ofenfutter für Kalkbrennöfen . . . [R] 114
Ofengewölbe . . . [P] 61
Ofentrockenhäuser . . . [Zs] 63
Ölfeuerungen, Steine für . . . [Fr] 124, 132
Organisations- und Bureaukarte von Deutschland [B] 98
Österreich, feuerfeste Industrie . . . 115
— Löhne der Ziegelarbeiter . . . 10
— Neuer Zolltarif . . . 33
— Weltadreßbuch . . . (B) 108
Oxydation der Tone beim Brennen . . . [R] 94
Oxyde, feuerfeste, Feuerfestigkeit . . . [O] 25, 48, 67

Passauer Graphit, Entstehung des . . . [R] 9; [Zs] 82
— Vorkommen . . . [Zs] 14
Physikalische und chemische Kennzeichen von plastischen Ofenbaustoffen . . . [Zs] 14
Physikalisch-chemische Untersuchung der keramischen Kaoline . . . [B] 12
Physikalische Eigenschaften feuerfester Materialien 30, 31
Plastische Massen, Herstellung . . . [P] 60
— Ofenbaustoffe, Kennzeichen . . . [Zs] 14

Digitized by Google

Seite

Plastizität 6
– von Tonen und Kaolinen. . . . . [Zs] 35, 120
Polen und Danzig 60
– Preise 72
Polierkalender 1925 . . . . . [B] 34
Porogny, Fabrikation von Karborundum . . . . [Zs] 120
Porosität. 6
Porositätsbestimmung feuerfester Steine. . . . . [R] 7
[Zs] 24, 54, 99
Porzellanumhüllung für Messer für Tonschneider. [P] 105
Preise für feuerfeste Erzeugnisse.
– Italien 80, 81
– Frankreich 10, 72
– Polen. 72
– Rumänien. 72
– Vereinigte Staaten 80, 81
– s. a. Quarzitpreise, Magnesit- und Bauxitpreise.
Presse zur Herstellung von Gefäßen . . . . . [P] 41
– s. a. Drehtischpresse, Reibräder-, Spindelpressen, Walzenpresse usw.
Pressen der Steine 20
Preßverfahren s. a. Trockenpreßverfahren.
Proben s. a. Tonproben . . . . . [Zs] 120
Problem der Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie. . . . . [Zs] 15
Problems of Organisation of Aluminium Industry in Russia . . . . . [B] 23
Produkte, feuerfeste. . . . . [P] 117
– hochtonerdehaltige, Analyse. . . . . [R] 40
Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben [Zs] 63; [P] 128
– s. a. Untersuchung, Analyse, Laboratoriumsprüfung.
Pyrometer, optisches der AEG. . . . . [Zs] 74
– thermo-elektrisches in der Keramik . . . . . [Zs] 99
– s. a. Strahlungspyrometer, thermo-elektrische Pyrometer, Segerkegel usw.
Pyrometrie, einst und jetzt . . . . . [Zs] 74
Pyrometrische Untersuchungen von feuerfesten Tonen [Zs] 106

Qualitätsarbeit . . . . . [B] 73
Quantitative Laboratoriumsmethode zur Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien. . . . [R] 104
Quarz, amorpher, die Umwandlung von Flint in – [Zs] 14
– Dichte, Mahldauer . . . . . [R] 94
– Umwandlung des . . . . . [B] 20
– Wärmeausdehnung . . . . . [Zs] 62
Quarzgegenstände mit hohem Kieselsäuregehalt . [P] 81
Quarzglas, Gefäße für. . . . . [P] 72
Quarzit.
– Braunkohlenquarzite . . . . . [Zs] 54
– Freigabe der Ausfuhr 33
– Lage der Industrie in Deutschland 10
– Lagerstätten am Rhein. . . . . [Zs] 14
– Preise in Luxemburg. 33
– Umwandlung 21
Quetschmühle . . . . . [P] 22

Rationelle Analyse . . . . . 7; [Zs] 14, 120
Rauchgase s. Verbrennungsprodukte.
Raumbeständige Silikasteine . . . . . [R] 21
Raumgewichtsbestimmungsapparat 7
Rechentafel, feuerungstechnische . . . . . [B] 53
Refractories Association 75
– for Electric Furnaces. . . . . [B] 105
Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton, selbsttätige Füllvorrichtung an – . . . . . (P) 11
Reinigen von Ton . . . . . [P] 81
– Verfahren zum – von Hydromagnesit . . . . [P] 23
Reinigung von Rohmagnesit . . . . . [Zs] 120
– von tonhaltigen Substanzen. . . . . [P] 52
– von Graphit. . . . . [O] 101
Rekuperator-Chapman-Stein . . . . . [Zs] 35
Reparaturen s. Ausbesserung.
Retorte, Tanz um die – . . . . . [B] 118
Richtlinien zur Auswahl feuerfester Materialien für industrielle Verwendung . . . . . [Zs] 15
Ringe in Wannenöfen . . . . . [R] 91
Ringofenleistung, Erhöhung . . . . . [Zs] 121
Ringtunnelofen . . . . . [P] 12
Rohmagnesit, Reinigung. . . . . [Zs] 120
Rohrleitungen, isolierte . . . . . [Zs] 120
Rohstoffe, keramische, Trocknen . . . . . [Zs] 14
Rollen 18
Rumänien, Bauxit u. Chromerze 60
– Preise für feuerfeste Erzeugnisse 72
Rundöfen, Beheizung mit Kohlenstaub . . . . . [Zs] 55
– mechanisches Beschicken . . . . . [Zs] 63
Rußland, Aluminiumindustrie . . . . . [B] 23
– Arbeiterleistung 10
– Asbest 60

Seite

Rußland, Bauxitausfuhr 22
– Bauxitvorkommen 9, 41
– Dolomit. 60
– feuerfeste Tone . . . . . [Zs] 120
– Glasofensteine . . . . . [Zs] 121
– Graphit. 60, 81
– Keramische Industrie . . . . . [B] 118
– Magnesit 52
– Tongewinnung in Borowitschi. 33
– s. a. Juravlinsky.
Russisches Staatliches Experimental-Institut für Silikate [B] 105
Rüttelmaschinen, Konverterböden auf . . . . . [Zs] 82

Salzhaltige Kohle, Einfluß. . . . . [R] 51
Sardinien, Kaolin . . . . . [Zs] 74
Schachtöfen, Mauern von . . . . . [R] 93
Schamotte und Silika . . . . . [B] 97
– für Feuergewölbe . . . . . [Zs] 35
– Formlinge beim Trockenprozeß . . . . . [R] 79
– Normung 43, 76, 83, 122
– Ware für die Zinkindustrie . . . . . [Zs] 43
Schamottefabrik, automatisch arbeitende . . . . [O] 57
Schamotteindustrie, Trockenrähmchen. . . . . [R] 39
– Kündigung vor dem Kartellgericht 132
Schamottesteine 19
– Erzeugung . . . . . [R] 92
– Herstellung von . . . . . [Zs] 24
– Industrie, niederländische. . . . . [Zs] 99
– Masse. . . . . [Zs] 54
– neuzeitige Aufbereitung in der -Industrie . . [O] 3
– Verwendung. . . . . [Zs] 74
Schamottesteinmörtel für Ofenausbesserungen . . [Zs] 99
Schamottesteinwerke Illawarra . . . . . [Zs] 63
Schamotte- und Silikasteine als Gaswerkstoffe . [Zs] 83
Schiffchen usw. in Wannenöfen . . . . . [R] 91
Schlacken. Bestimmung der Wärmekapazität . . [Zs] 120
– Einfluß auf feuerfestes Material . . . . . [Zs] 120
– Bildung bei Braunkohlenfeuerung . . . . . [Zs] 83
– Einwirkung auf feuerfeste Steine . . . . . [Zs] 120
– Festbrennen von. . . . . [R] 21
Schlackenangriffsprüfung. . . . . [Zs] 24, 120
Schlackenfraß 19
Schlagen der Häfen. 18
Schlagpresse . . . . . [P] 72
Schlämmanalyse 6
Schlämmen von Kaolinerden, Vorrichtung. . . . [P] 52
Schleifen gebrannter feuerfester Steine [R] 114; [Fr] 124, 132
Schleifsteine, feuerbeständige. . . . . [P] 105
Schliffe von Sedimentärsand . . . . . [R] 39
– s. a. Dünnschliffe.
Schmelzkurven 25
Schmelzofendecke . . . . . [P] 34
Schottische Tonindustrie, Beratungsstelle . . . . [Zs] 83
Schottland, feuerfeste Industrie 41
Schweiz. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen. Neuer Zolltarif 41
Schwimmer in Wannenöfen . . . . . [R] 91
Schwindung 6
– s. a. Trockenschwindung, Brennschwindung.
Schutz der Oberfläche von Ofenbaustoffen . . . [Zs] 74
Schutzschicht der Glashäfen . . . . . [Zs] 24
Segerkegel, Umbenennung 122
Sektion für feuerfeste Stoffe der englischen Keramischen Gesellschaft 121
Selbsttätige Füllvorrichtung an Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton u. dgl. . . . . [P] 11
Semmelsteine. . . . . [R] 115
Siemens-Martin-Öfen, Auswahl feuerfester Baustoffe [Zs.] 35, 106
– Chromsteine. . . . . [Zs] 42
– feuerfeste Steine . . . . . [R] 71; [Zs] 15
– Gewölbesteine . . . . . [Zs] 35
– Schamottesteine . . . . . [Zs] 43
Silbersand 19
Silikamauerwerk und Koksöfen. . . . . [Zs] 99
Silikamischkollergänge, Ausräumung . . . . . [Zs] 23
Silikamörtel, Herstellung von . . . . . [Zs] 23
Silikarohmasse, Herstellung von Steinen aus – . [P] 33
Silika und Schamotte . . . . . [B] 97
Silika-Schamottesteinwerke in Derbyshire . . . [Zs] 55
Silikasteine. . . . . [P] 34
– Analysierung . . . . . [Zs] 120
– Bemerkungen über das Lagern von . . . . . [Zs] 15
– Bibliographie . . . . . [B] 97
– Europäische. . . . . Zs] 1063
– in Gaswerken . . . . . [Fr] 56; [R] 80, 11
– Herstellung . . . . . [P] 81; [Zs] 63
– Kalk für . . . . . [R] 32; [Zs] 35

Seite

Silikasteine, kalkgebundene, Nachwachsen . . . . [Zs] 23
– Korngrößen . . . . . [Zs] 15; [R] 59
– raumbeständige . . . . . [R] 21
– Trocknen und Brennen. . . . . [Zs] 74
– ungebrannte, handhabungsfeste, Verfahren zur Herstellung . . . . . [P] 11
– Untersuchungen über – . . . . . [Zs] 15
– Veränderungen im Siemens-Martin-Ofen . . . [Zs] 99
Silikate . . . . . [B] 12
Silikatforschung, Institut für – 107
Silikatinstitut, experimentelles, in Rußland . . . [B] 105
Silikattechnik, Fachverein 56
Sillimanit . . . . . [Zs] 23, 35, 54, 82, 106
Sintermagnesit, Verfahren zur Herstellung von – [P] 22
Slags and Fluxes . . . . . [B] 13
Sonderzölle s. Zölle 10
Speicher und Umgeb. Tonindustrie. . . . . [B] 97
Spez. Wärme von feuerfesten Steinen. . . . . [Zs] 63
– feuerfester Erzeugnisse bei hohen Temperaturen [R] 91
– der Magnesitziegel . . . . . [R] 8
Spiegelhafen 17
Spindelpressen s. a. Reibräderspindelpressen . . [P] 11
Spinell. 19
– s. Magnesiaspinell . . . . . [P] 96
Splittern s. Absplittern.
Sprechsaalkalender . . . . . [B] 34
Stabverfahren zur Messung der Wärmeleitung . . [Zs] 106
Stahlöfen, feuerfeste Futter . . . . . [R] 40
Stahlschmelzofen-Gießpfannen, Futtersteine . . . [Zs] 54
Stahlwerksbetrieb, Magnesit im – . . . [Zs] 24; [R] 49
– Dolomit. 8
Stampfen von Kupolofen . . . . . [R] 32, 128
Stampfmasse für Eisenwerke. . . . . [Fr] 107, 123
– Untersuchung . . . . . [Zs] 54
– oder Schamottesteine. . . . . [Zs] 42
Standards Committee, Jahrb. des. Am. Eng. – . [Zs] 15
Staubfeuerung, Steine für . . . . . [Fr] 56, 100
– s. a. Kohlenstaubfeuerung.
Steine, basische usw. . . . . [P] 117
– feuerfeste und Siemens-Martin-Öfen . . . . [Zs] 15
– feuerfeste, für Wärmebehandlungsöfen . . . . [Zs] 15
– für Zementdrehöfen . . . . . [R] 93, 130
– s. Dinassteine, Schamottesteine, Dolomitsteine usw. unter betreffenden Stichworten.
Steinaussonderung aus Ton . . . . . [Zs] 14
Steinkohlen-Gaserzeugungsofen, neuer . . . . . [Zs] 42
Steinmaterial, feuerfestes, in Glasschmelzöfen . . [Zs] 35
Stoffe, feuerfeste . . . . . [Zs] 63
– hochfeuerfeste, Herstellung . . . . . [R] 32
Strahlungspyrometer . . . . . [Zs] 35, 106
Struktur von feuerfesten Steinen . . . . [Zs] 54; [R] 70
Substanzen, Reinigung . . . . . [P] 52
Sumpfmassen. 17
Sumpfraum der Hafentone. 17
Syndicat des Fabricants de Produits Céramiques. [B] 62
Syndikat für feuerfeste Erzeugnisse. . . . . [Zs] 54
System Al_2O_3 SiO_2 . . . . . [Zs] 55

Tanz um die Retorte . . . . . [B] 118
Taschenbuch, bautechnisches. . . . . [B] 53
Technisches Auskunftsbuch . . . . . [B] 62
Technologie des Zirkoniums und seiner Verbindungen [Zs] 14; [R] 9
Temperaturen, hohe. . . . . [Zs] 63
Temperaturmeßgeräte, Elektrische . . . . . [B] 12
Temperaturwechsel feuerfester Baustoffe . . . . [Zs] 63
Tertiäre Quarzitlagerstätten des Rheinischen Schiefergebirges . . . . . [Zs] 14
Theorie der Glasschmelzkunst als physikalisch-chemische Technik . . . . . [B] 23
Thermo-elektrische Pyrometer in der Keramik. . [Zs] 99
Thermonit . . . . . [R] 129
Thoriumchromate . . . . . [Zs] 120
Tiegel s. a. Graphittiegel.
Tonanalyse, rationelle . . . . . [Zs] 14
Tonbehandlung, automatische . . . . . [Zs] 98
Tonbehandlung. . . . . [P] 52
Ton- und Schamotteindustrie 64
Tone, Analyse . . . . . [Zs] 54
– Beiträge zur Kennzeichnung . . . . . [Zs] 14
– Beurteilung. . . . . [O] 5, 27
– Eigenschaften . . . . . [Zs] 23, 73; [R] 92
– Einfluß von Kohlenstoff . . . . . [O] 85
– Färbung 6
– Geologie der Lager. . . . . [Zs] 98
– Gewinnung in Rußland. 33
– Kolloidnatur . . . . . [R] 32
– Lösungsmittel und Plastizität . . . . . [Zs] 35
– Oxydation . . . . . [R] 94

Digitized by Google

Seite

Tone, Prüfungen . . . [Zs] 63
— Steinaussonderung . . . [Zs] 14
— Untersuchungen . . . [Zs] 63
— Verunreinigungen . . . 6
— Vorbereitung der . . . [Zs] 14
— Vorkommen in Mollein . . . [O] 46
— Vorkommen in Rußland . . . [R] 9
Tone, Bauxite, Verhalten beim Erhitzen . . . [Zs] 98
— und Bauxite in Rußland . . . [B] 23
— und Kaoline, Plastizität . . . [Zs] 120
Tonerde . . . [P] 11, 22
Tonerdehaltige Stoffe, Zerlegung . . . [P] 81
Tonerdeprodukte, Magnesia . . . [P] 96
Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen . . . [Zs] 62
Tongrube . . . [Zs] 14
Tongrubenbetriebe in der Tschechoslowakei . . . 10
Tonindustrie in Großalmerode . . . [Zs] 36
Tonindustrie von Speicher und Umgebung . . . [B] 97
Tonproben . . . [Zs] 120
Tonschneider . . . [P] 105
Ton-Sillimanitmischungen . . . [Zs]62, 106
Tonsteine, Normalisierung . . . [Zs] 99
Tonwarenindustrie, bayrische, Löhne . . . 33, 59
Töpfer- und Ofensetzergewerbe, Firmenbuch. . . [B] 34
Transportanlagen, automatische . . . [Zs] 54
Tridymit und Tridymitsteine . . . [R] 21
Trockendarren . . . [Fr] 100, 107, 108, 123
Trockenöfen, Vergleich . . . [Zs] 54
Trockenpreßverfahren . . . [Zs] 98
Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie . . [R] 39
Trockenschwindung s. a. Schwindung, Brennschwindung usw. . . . 6
Trocknen und Brennen der Silikasteine . . . [Zs] 74
— keramischer Erzeugnisse . . . [Zs] 120
Trockner und Trocknen von keramischen Rohstoffen [Zs] 14
Trocknereien, künstliche . . . [Zs] 54
Tschechoslowakei, Freigabe der Quarzitausfuhr . . . 33
— Lage der Kaolin- und Tongrubenbetriebe . . . 10
— Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse . . 22, 95
— Tonvorkommen . . . [O] 46
Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft 64, 100, 119
Tunnelofen . . . [P] 11, 22, 34, 61, 96, 117
— s. a. Ringtunnelofen.
— Anwendung in der feuerfesten Industrie . [Fr] 16, 24
— Betrieb in der feuerfesten Industrie 43, 55, [O] 86, 109
— für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff . . [P] 12
Tunnel- und Wagenöfen zum Brennen . . . [Zs] 74

Überzug, feuerfester . . . [Zs] 74
Umbenennung der Segerkegel . . . 122
Umwandlung, von Flint in amorphen Quarz [Zs] 14, 54
— des Quarzes . . . [R] 20
Umwandlungen in feuerfesten Steinen . . . 2
Ungarn, neue Bauxitlager . . . 117
— neuer Zolltarif . . . 41
— Preise . . . 52
Untersuchung feuerfester Steine . . . [Zs] 42, 54, 74, 99
— von feuerfesten Stoffen in Frankreich . . . [Zs] 54
— keramischer Kaoline . . . [B] 12
— von ungelöschtem Kalk für Silikaherstellung . [Zs] 63
— s. a. Prüfung, Analyse, Vergleichsuntersuchung, Chemische Untersuchung usw.

Seite

Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit . . . [Zs] 23
— pyrometrische . . . [Zs] 106
— über Silikasteine . . . [Zs] 15
Ursachen übermäßigen Kapselbruches . . . [Zs] 24
Urteil s. a. Beurteilung.

Veränderungen in Silikasteinen . . . [Zs] 99
Verband (Arbeitgeber) für Feuerungs- und Schornsteinbau . . . 56
Verbindungen des Zirkoniums . . . [Zs] 14
Verbrennungsprodukte . . . [Zs] 106
Verdichtung des Formsandes . . . [Zs] 36
Verein von Gas- und Wasserfachmännern . . . 75
— für Silikattechnik . . . 56
Vereinigung zur Erforschung feuerfester Stoffe . . [Zs] 82
— feuerfeste, in England . . . 75
Vereinigte Staaten . . . 60
— Asbest . . . 117
— Ausfuhr . . . 72
— Bauxit . . . 22, 51, 95, 117
— Magnesit . . . 10, 81, 95
— Preise . . . 33, 41, 51, 85
— s. a. Amerika, Nordamerika.
Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Massen. [P] 11
— zur Herstellung von Sintermagnesit und Magnesitsteinen . . . [P] 22
— zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine . . . [P] 11
— zum Reinigen von rohem Hydromagnesit . . [P] 23
Verflüssigung der Tone . . . 32
Verfugapparat . . . [Fr] 64
Vergleichsuntersuchungen der Porosität . . . [Zs] 54
Verhalten feuerfester Stoffe . . . [Zs] 63
— von Tonen und Bauxiten beim Erhitzen . . [Zs] 98
Verschlackung feuerfester Stoffe . . . [Zs] 106
Versuchsofen zur Bestimmung geschmolzener Schlacke [Zs] 120
Verunreinigungen der Tone . . . 6
Verwendung von Magnesit im Stahlwerksbetrieb. [Zs] 24
Verwitterung in der Natur und an Bauwerken . . [B] 132
Vorbereitung des Tons . . . [Zs] 14
Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton in Rußland . . . [R] 9
— s. a. Quarzitlagerstätten, Graphitvorkommen, Tonvorkommen usw.
Vorrichtung zum Abnehmen gebrannter Steine . . [P] 61
Vorübergehende Bindefähigkeit . . . [Zs] 106

Wachsen feuerfester Steine . . . 3
— s. a. Nachwachsen.
Wagenöfen zum Brennen feuerfester Steine . . . [Zs] 74
Wahl feuerfester Stoffe . . . [Zs] 42
— s. a. Auswahl.
Walzenpresse . . . [P] 34
Walzwerk . . . 5
Wannenöfen, Bodenkühlung . . . [Zs] 24
— für Flaschenglas . . . [R] 91
Warenlexikon . . . [B] 53
Wärme, aufgespeicherte in isolierten Rohrleitungen [Zs] 120
Wärmeausdehnung von Quarz . . . [Zs] 62

Seite

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl . . . [Zs] 24
Wärmebehandlungsöfen, feuerfeste Steine für . . [Zs] 15
Wärmedurchlässigkeit, Einfluß der Struktur auf die [Zs] 54
Wärmekapazität von Schlacken . . . [Zs] 120
Wärmeleitfähigkeit, Bestimmung . . . [Zs] 15, 22
— von Karborundsteinen . . . [Zs] 120
Wärmeleitung, Messung . . . [Zs] 106
— und Wärmeverbrauch von Koksöfen . . . [Zs] 121
Wärmeleitzahl von Baustoffen . . . [Zs] 74
Wärmeschutz, Mitteilungen aus dem Forschungsheim für — . . . [B] 62
Wärmeschutzmittel, Auswahl . . . [Zs] 120
Wärmeschutzwissenschaftliche Mitteilungen . . . [B] 53
Wärme, spez., Bestimmung von . . . [Zs] 23; [R] 8
— s. a. Spez. Wärme.
Wärmetechnische Beratungsstelle der Glasindustrie . . 63
Wärmeübertragung bei feuerfesten Stoffen . . . [R] 76
Wärmeverteilung beim Brennen . . . [Zs] 88
Wärmewirtschaft der Feuerungsanlagen . . . [B] 98
— in der keramischen Industrie . . . [Zs] 15
Weltadreßbuch der chemischen Industrie . . . [B] 118
Widerstand, elektrischer, von Ofenbaustoffen . . [Zs] 21
— feuerfester Tonkörper . . . [Zs] 82
Widerstandsfähigkeit, chemische, s. a. Herstellung von Gefäßen von . . . [P] 11
— feuerfester Baustoffe . . . [Zs] 68
Widerstandsofen, elektrischer . . . [P] 61
Winderhitzersteine . . . [R] 115
s. a. Cowpersteine.
Wirkung hoher Temperaturen auf feuerfeste Stoffe (R) 104
Wirtschaftliche Fragen, Frankreich . . . 94
Wirtschaftslage der Schamotteindustrie Deutschlands. 104
Wissenschaftliche und technische Ausbildung von Arbeitern . . . [Zs] 106
Witterung, Einfluß auf Schamottesteine . . . [Zs] 42
Wurst beim Hafenmachen . . . 15

Xylen . . . [Fr] 64

Zement, feuerfester . . . [P] 96, 117
— s. a. Mörtel.
Zementdrehöfen, feuerfeste Steine . . . [R] 93, 130
Zementöfen, Spezialfuttersteine . . . [Zs] 54
Ziegel, feuerfeste . . . [P] 61, 117
Ziegelei, Die . . . [B] 23
Ziegeleitechnik, Handbuch der — . . . [B] 12
Ziegelöfen, Brennstoffspeisung . . . [P] 52
Zieglerschule, Zwickau . . . 100
Zinkindustrie, Schamotteware . . . [Zs] 43
Zirkit . . . 9
Zirkonerde, Herstellung feuerfester Gegenstände aus [P] 33
Zirkonhaltige Erze, feuerfeste Massen aus — . . [P] 81
Zirkonium und seine Verbindungen . . . [Zs] 14
Zirkonoxyd, hochfeuerfeste Körper aus — . . . [Zs] 106
Zirkonverbindungen . . . [R] 9
Zölle für deutsche Waren in Belgien . . . 10
Zollhandbuch für Polen und Danzig . . . [B] 82
Zolltarif, Danzig und Polen . . . 60
— neuer, in Holland . . . 22
Zusammensetzung von Tonen . . . [Zs] 73
Zustandsdiagramme . . . 26

III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten genannten Firmen.

Adolfshütte, Kaolin- und Schamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte . . . 44
A.-G. Mönchebergers Gewerkschaft, Cassel . . 16, 24, 64
Alpine Maschinen-Fabrik-A.-G., Augsburg . . . 100
Altenburger Kaolinwerke, G. m. b. H., Altenburg i. Thür. . . . 56
Anhalter Schamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt 44, 56
Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Oeslau b. Coburg . . . 16
Antweiler Thon- und Chamottewerke, G. m. b. H., Antweiler, A.-G., Euskirchen . . . 36
Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. . . . 16, 108
Arzheimer Quarzitsteinbrüche, Pfaffendorf, A.-G., Ehrenbreitstein . . . 44

Bank für keramische Industrie Aktiengesellschaft, Dresden . . . 36
Bauxitwerke A.-G., Gießen . . . 16
Bonner Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G., Hangelar 124
Bornkessel A.-G., Berlin N 4 . . . 124
Bunzlauer Werke, Lengersdorff & Co., G. m. b. H., Bunzlau . . . 56

Chamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter, Akt.-Ges., Erkrath, A.-G., Düsseldorf . . . 44
Chamottewerke Mering, G. m. b. H., Mering . . . 56
Collmener Chamottewerke G. m. b. H., Collmen b. Colditz . . . 76
Compagnie Industrielle des Argiles réfractaires et plastiques, Rouen . . . 124
Continous Tunnel Kiln Corporation, Wilmington, Del., U. S. A. . . . 108
Contor feuerfester Materialien G. m. b. H., Vallendar . 100

Deutsche Carborundum-Werke G. m. b. H., Düsseldorf-Reisholz . . . 36
Deutsche Kaolin-Aktiengesellschaft, Spergau (Kreis Merseburg) . . . 100
Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke, Dobrzan 64, 124
Donau-Tiegelwerk, Akt.-Ges., Nürnberg . . . 76
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup, A. G., Lemgo . . . 36
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof . . . 56

Ebersdorfer Schamotte- & Tonwerke, G. m. b. H., Ebersdorf a. W.-B. . . . 36
Eifel-Quarzit G. m. b. H., Köln . . . 56
Eisenberger Klebsandwerke, G. m. b. H., Eisenberg 16, 44
Eismann und Stöckmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken G. m. b. H., Colditz . . . 76, 124
Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonwaren- und Porzellanziegel-Fabrik S. Steiner, Wien VII . . . 56

Fabrik feuer- und säurefester Produkte Peter Lemmerz & Cie., G. m. b. H., Godesberg . . . 44
„Forbawerk" Fabrik feuerfester, säurefester und keramischer Erzeugnisse sowie Tonbergbau, Vallendar . . . 76
I.-H.-France-Gesellschaft für feuerfeste Waren. Snow Shoe, Pa. . . . 124
Frankensteiner Magnesitwerke A.-G., Grochau . . . 100

General Refractories Co., Brooklyn, Baltimore . . . 124
Graphitwerk Kropfmühl A.-G., München . . . 100

Digitized by Google

Seite

Hannoversche Asbestwerke G. m. b. H., Hannover . . 56
Hephästos-Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Ein- und Ausfuhr feuerfester Materialien, Kohle und Holz, Breslau 100
Herdorfer Chamottewerke G. m. b. H., Herdorf, Akt.-Ges., Daaden. 76
Höganäs-Billesholms Aktiebolaget, Höganäs (Schweden) 84

„Industrie." Fabrik feuer- und säurefester Fabrikate, G. m. b. H., Koblenz 56
Industrie- und Ofenbaugesellschaft Thonberg, m. b. H., Thonberg bei Kamenz i. Sa.. 36

Kaempfe, Gebr., G. m. b. H., Eisenberg i. Thür. . . . 36
Kaolin- und Tonwerke A.-G., Meißen. 24
Keramische Tunnelofenbaugesellschaft m. b. H. in L. Saaron A.-G., Schweidnitz 56
Kier Fier Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa. 108
Kreuztaler Ton- und Chamottewerke, G. m. b. H., Kreuztal 84

Meißner Schamotte- und Tonwarenfabrik G. m. b. H., Meißen-Triebischthal 76
Mitteldeutsche Braunkohlen- und Schamottewerke, A.-G., Hann.-Münden 36, 56, 124
Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H., Altenburg (Thür.). 56

Naxos-Elektro-Gesellschaft für Schmirgel- & Corundfabrikate m. b. H., Frankfurt a. M. 56
Naxos-Schmirgelwerke Mainkur, A.-G., Mainkur . . . 56
Neizert, Th., & Co., Fabrik feuerfester Produkte Akt.-Ges., Bendorf, A.-G., Neuwied 44
Niederbayerische Quarzitwerke Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg 108

Oberpfälzer Tonbergbau Gesellschaft m. b. H., Sitz Schwandorf 36
Oberschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz 36, 108, 109

Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (vorm. Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt (Pfalz) 16, 124
Phönix Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Spich bei Troisdorf 100

Quarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Ziegenhain, Bz. Cassel 44
Quarzit-Werke Mehlem, G. m. b. H., Wiesbaden . . . 44

Seite

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem . 76, 84
Rheinische Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Andernach 56
Rheinische Vulkan, Chamotte- und Dinaswerke m. b. H., Oberdollendorf 124
Rheinisch-Westfälische Silika- und Chamottefabrik A.G., Bochum 108
Rhenania, Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Neuwied 56
Rhüdener Schamottewerke A.-G., Klein-Rhüden . . . 44

Sächs. Steinzeug- und Chamottewerk, vorm. Hugo Wießner, A.-G., Beiersdorf b. Grimma i. Sa. 24, 64, 108
Saurmasche, Graf, Schamotte- und Tonwarenfabrik Ruppersdorf G.m.b.H., Zweigniederlassung Breslau 100
„Saxonia" Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Reichersdorf-Bad Lausick, Reichersdorf 24
Schamottefabrik Thonberg A.-G., Thonberg-Kamenz . 108
Schamotte-Industrie Hagenburger Schwalb A.-G., Hettenleidelheim 124
Schamotte- und Dachsteinwerke, G. m. b. H., Oberrothenbach, Bez. Zwickau 84
Schamotte- und Ofenfabrik Viktoria, G. m. b. H., Ketscherdorf b. Fürstenwalde (Spree) 44
Schamotte- und Tonwarenfabrik Union, Hettenleidelheim, G. m. b. H., Hettenleidelheim. 108
Schamotte- und Tonwarenwerk Mariewerk, G. m. b. H., Oebles 108
Schamottewerke und Dachsteinfabrik Gebr. Radusch, Lugknitz, O.-S. 56
Schamottewerke Karl Fliesen A.-G. Grünstadt, Rheinpfalz 64
Schamottewerke Hintermeilingen, G. m. b. H., Hintermeilingen 56
Schamotte-, Ton- und Ziegelwerke G. m. b. H., Dingelsdorf, A. G., Konstanz 44, 124
Schlesische Tonwerke Alfred Münnich, Stabelwitz, Krs. Breslau 100
Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Crefeld-Linn 36
Silikasteinwerke, G. m. b. H., Bahnhof Urmitz . . . 44
Silika-Werk, Pfaffenheim, Pötzsch G. m. b. H., Pfaffenheim 56
Soc. an. des Produits réfractaires de St.-Sébastien-sur-Loire, Anciens établissements. Sourdille Fils. . . 108
Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft Brohlthal, Burgbrohl 24
Stella-Werk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein 84
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf 124
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Stettin 16, 76, 124

Seite

Stolberger Akt.-Ges. für feuerfeste Produkte, vorm. R. Keller, Stolberg, Rhld. 76

Taunus-Quarzitwerke Köppern, G. m. b. H., Köppern, A.-G., Bad Homburg v. d. H. 36
Terres Réfractaires, Grès et Kaolins du Finistère, Quimper 76
Thonwerk Biebrich Akt.-Ges., Schamottefabrik, Biebrich a. Rhein 44
Thonwerk G. m. b. H., Hoya. 56
Thonwerk Tutzing, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Tutzing 108
Tonaufbereitungswerk Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Frechen. 108
Tonerde-Werke Curtius G. m. b. H., Huckingen b. Duisburg, A.-G., Ratingen. 36
Ton- und Schamotteverwertungs-Gesellschaft m. b. H., Baden-Baden. 84, 108
Tonsteinwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Weidenau, Siegkreis 108
Tonwarenfabrik und Chamottewerk Xaver, Fister & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld 56
Tonwarenfabrik und Schamottewerk Bauer, Fröhler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfels 56
Tonwerk Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Biebrich a. Rh. 124

Veitscher Magnesitwerke, Akt.-Ges., Wien. 76
Vereinigte Carborundum- und Electrik-Werke, A.-G., Zweigniederlassung Berlin 108
Vereinigte Chamotte- und Quarzwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M. 44
Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode . 76
Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach A.-G., Obernzell 36, 56
Vereinigte Schamotte- und Quarzwerke, A.-G., Frankfurt a. M. 124

Waldhilsheimer Ton- und Chamotte-Akt.-Ges., Waldhilsbach bei Heidelberg 76
Weißer, R., Tonwaren- und Schamottefabrik, G. m. b. H. Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau 76
Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke 100
Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Euskirchen 24
Westerwälder Ton- und Quarzit-Werke, G. m. b. H., Ransbach A.-G., Grenzhausen 36
Wittenberger Chamottewerke, G. m. b. H., Wittenberg 84
Wittener Schamotte- und Dinas-Fabrik, G. m. b. H., Witten 56
Witterschlicker Tongruben Schneider, Lanzen & Cie., G. m. b. H., Witterschlick bei Bonn 108

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
ERSTER JAHRGANG
DEZEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup · **Dörentrup (Lippe)** · Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

SiO₂ SK 34/36 SK 31/36 DÖRENTRUPER SAND- U. THONWERKE

Was leistet

Dörentruper Stampfmasse

im Kupolofen?

„Nachdem wir mit Ihrer grobkörnigen Stampfmasse wiederholt Teilversuche gemacht haben, stampften wir am 11. 4. 25 einen unserer Kupolöfen damit aus. Über die Lebensdauer und Haltbarkeit Ihrer Stampfmasse können wir ein abschließendes Urteil noch nicht geben, da das Ofenfutter nach unserer Berechnung noch bis zum Frühjahr halten wird, trotzdem wir in dem damit ausgestampften Ofen bis jetzt 3272 Tonnen geschmolzen haben. Das erzielte Resultat können wir nur als glänzend bezeichnen und Ihnen erklären, daß wir nach langem Suchen endlich eine Stampfmasse gefunden haben, die uns in jeder Beziehung zufriedenstellt bzw. unsere Erwartungen übertroffen hat. Bei dem früher verwandten Konkurrenzmaterial haben wir auch nicht annähernd ein gleich günstiges Resultat erzielen können. Wir werden in Kürze auch den zweiten Ofen mit Ihrer Stampfmasse ausbauen und würden uns freuen, Ihnen demnächst einen gleich günstigen Bericht geben zu können."

(Zeugnis des gut geleiteten Gießereibetriebes eines führenden Werkes im rheinisch-westfälischen Industriebezirke.)

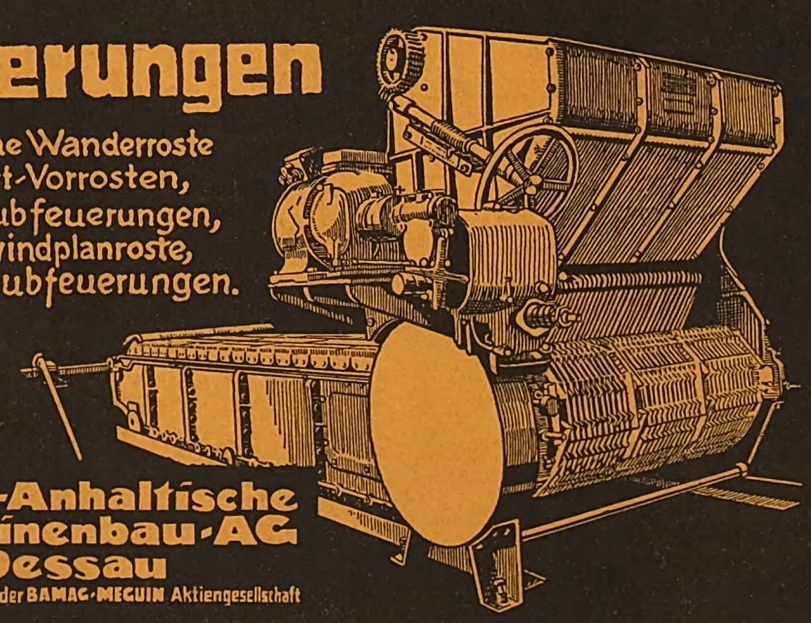
Streng reelles Geschäftsgebaren

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

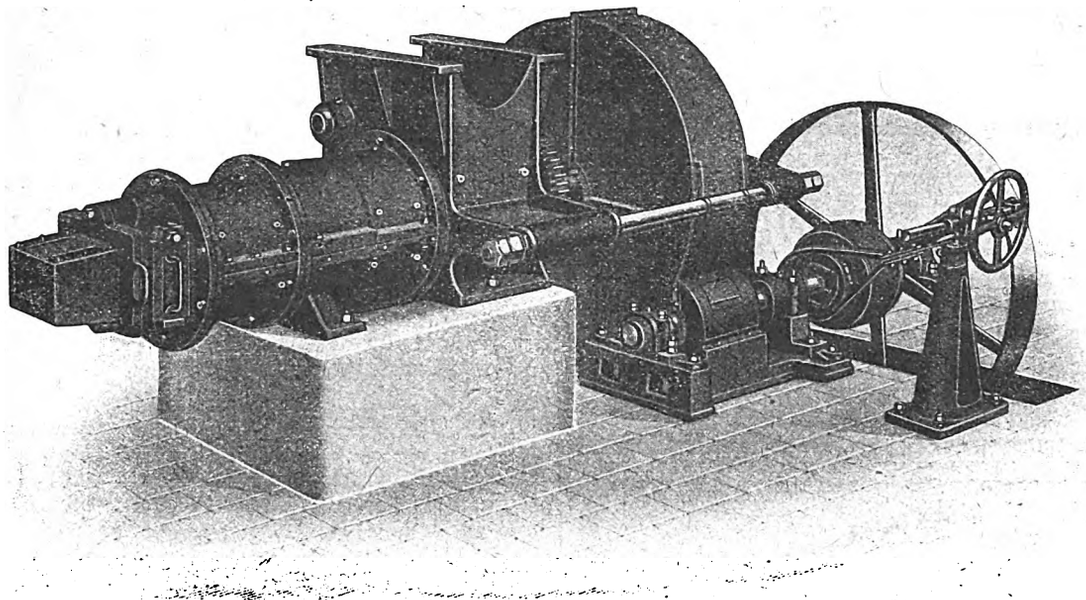
Digitized by Google

Moderne Aufbereitungsanlagen

in verstärkter Bauart für die Schamotteindustrie, die Verschleißteile aus unserem hochwertigen Keramitstahl bestehend, liefert zu zeitgemäßen Preisen

Th. Groke Akt.-Ges., Merseburg

Lieferantin erster Schamottefabriken des In- und Auslandes



Schamottepresse mit verlängertem Preßzylinder, innen mit Panzerung aus Keramitstahl ausgefüttert, Antriebsräder gekapselt, mit sehr großer Übersetzung, Ausrückung durch Reibungskupplung.

FRIEDRICH MIES
BAUGESCHAFT

Hachenburg (Westerwald), den 13. 2. 25.

Fa. Th. Groke Aktiengesellschaft, Merseburg

Auf Ihre gefl. Zuschrift vom 24. vor. Mts. bestätige ich Ihnen gern, daß ich im letzten Jahre Schneckenbeläge für meine Presse aus Ihrem „Keramitstahl" anfertigen ließ. Trotzdem ich ein sehr scharfes, steiniges Material verarbeite, haben sich die Beläge sehr gut bewährt und werde ich in Zukunft nur noch Beläge aus Ihrem Spezialstahl verwenden.

Hochachtungsvoll
ppa. Friedrich Mies
gez. W. Mies.

EUGEN HÜLSMANN
TONWAREN- UND SCHAMOTTE-FABRIK, DAMPFZIEGELEI

Fabrik Altenbach, den 8. 4. 25.
bei Wurzen i. S.

Fa. Th. Groke Aktiengesellschaft, Merseburg

Mit den von Ihnen in letzter Zeit gelieferten Ersatzteilen aus Keramitstahl bin ich sehr zufrieden gewesen.

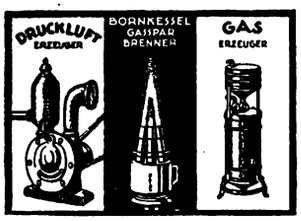
Im November v. Js. lieferten Sie mir für mein Dachziegelwerk ein Walzwerk 400 mm Durchmesser und 250 mm breit. In dem verarbeiteten Lehmmaterial kommen ab und zu Steine vor, die von den Walzen glatt zerdrückt werden, ohne daß sich bis heute Rillen in den Walzenmänteln aus Keramitstahl zeigen. Das Lehmmaterial wird schnell von den Walzen durchgerissen, so daß auch die Leistung gegen das alte Walzwerk sich erhöht hat.

In meiner Schamotteabteilung verwende ich bei schärfstem Schamottematerial an den Ziegelmaschinen seit einiger Zeit Flügelbeläge aus Keramitstahl. Diese halten $^1/_2$ mal länger als die früher verwendeten Beläge aus Stahlguß.

Ich gab Ihnen heute einen Auftrag auf Ersatzteile für meine Kollergänge und hoffe, daß ich bei den in Keramitstahl auszuführenden Läufern ebenfalls gute Erfahrungen mit Ihrem Material machen werde.

Hochachtungsvoll
Eugen Hülsmann, Fabrik Altenbach
gez. Schulz.

Digitized by Google



Bornkessel-Brenner

Patentierte Gassparbrenner
zum Löten, Glühen,
Schmelzen
usw.

BORNKESSEL A.-G.
BERLIN N 4

bis 95% Gasersparnis

KOLLERGÄNGE

STEINBRECHER / WALZWERKE
SIEBTROMMELN / KUGELMÜHLEN

komplette Zerkleinerungs-Anlagen
sowie Pressen jeder Art

liefert

Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn
Eilenburg 70 bei Leipzig
Gegründet 1854

Ia Rohmaterial

(Natursilika)

für die Herstellung von Spezialsteinen mit besonderen Eigenschaften: mech. fest und widerstandsfähig gegen Temperaturschwankungen, hat laufend aus eigenen Gruben in größeren Mengen abzugeben

Hugo Schlenkermann / Essen
Henriettenstraße 19
Vertreter gesucht

Feuerfeste und hochfeuerfeste Tone

bis SK. 35

Stückchamotte in jeder Qualität
Chamotte- und Silikasteine
für alle Verwendungszwecke
sowie **Findlingsquarzit**
liefert in prima Qualität
zu billigen Preisen

Ernst Fleischhauer
Bergbau- und Hüttenprodukte
Industriebedarf
Montabaur i. Westerwald

Tunnelöfen

mit Gas- oder Rostfeuerung
Rundöfen, Kammeröfen und Muffelöfen D. R. P.

Feuerungsbau
Carl Roschmann
Hennigsdorf bei Berlin

Gute Geschäftsverbindungen finden Sie
durch Anbieten Ihrer Artikel
in dieser Zeitschrift.
Verlangen Sie vom Verlag Kostenanschlag unter Einsendung des Textes.

⚒ Gießereien ⚒ Stahlwerke ⚒

Feuerfeste Steine
für alle Verwendungszwecke
Eisenberger Klebsand ab Lager Duisburg-Hafen und ab Werk
Graphit / Gießereistaube / Sämtliche Sande sowie sonstiger Gießerei- und Stahlwerksbedarf

Fritz Haardt, G.m.b.H., Mülheim-Ruhr

FEUERFESTE INDUSTRIE

Essen-Ruhr 45

⚒ **Schamotte-Steine — Silika-Steine**
Normal- und Formsteine ⚒
aller Art bis zu den höchsten Anforderungen
Wärme- und Kälte-Schutzmassen
Ia Schamotte-Aufstrichmasse mit zirka 80% Tonerde und SK 39/40

---

1 Million
Ia Chamotte-Normalsteine

223 × 110 × 62 mm, — 3 kg, außergewöhnlich scharfkantig, vorzüglich geformt, S. K. 30, Al_2O_3 — 31 %, Druckfestigkeit 170 kg/cm²; in Posten ab 100000 Stück zu R.-M. 37.40 per 1000 kg.
Ia Chamottemörtel, ab 50000 kg R.-M. 42.50 per 1000 kg inkl. Jutesäcke fob Schiff Hamburg oder Rotterdam unverzollt. Gegen unwiderrufl. Akkreditiv; Vorverkauf vorbehalten. Off. von ernsthaften Reflektanten an

von Beckerath & Cie., Arnhem (Holland)

Ab Lager abzugeben:

100000 feuerfeste Normalsteine ca. SK. 32

32 Mark per 1000 Kilo bei Waggonbezug ab Werk Grünstadt i. d. Pfalz
Schamotte-Werke Karl Fliesen A.-G., Grünstadt i. d. Pfalz

Ab Lager sofort preiswert lieferbar

mehrere Drehrost-Generatoren

2,6 m ∅, **zur Vergasung von Briketts, Rohbraunkohle, Steinkohle usw.** geeignet. Günstige Zahlungsbedingungen. Zuschriften unter **Ff. 81** an die Anzeigen-Abteilung dieser Zeitschrift, Leipzig-Reudnitz, Heinrichstraße 9, erbeten.

---

4 Steinbrecher

Maulw. 400 × 250 mm

Grobbrecher und Feinsteinbrecher

neu mit Garantie, billigst sofort abzugeben. Anfragen unt. **Ff. 132** an die Anzeigenabteilung dieser Zeitschrift, Leipzig - Reudnitz, Heinrichstr. 9 erbeten.

---

1 Kugelmühle Krupp Nr. 1

zum Feinmahlen, Mahltrommel 1050 mm ∅, 720 mm breit, fast neu, preiswert sofort lieferbar.

H. Schlüter & Co., Mühlenbauanstalt, Magdeburg - N.

Wo versichert die feuerfeste Industrie?

Digitized by Google

Ia Quarzite

Hochfeuerfeste Tone

Rohkaoline

Quarzsand

Gebläsekies

Deutsche Bodenschätze
G. m. b. H. • Halle a. S.
Eigene Gruben · Ingenieurbesuch

GRÖDENER TONE
sind hochfeuerfest (S. K. 34) und von großer Bindekraft.
Wir liefern seit 1890 aus eigenen Gruben anerkannt vorzügliche
Schamotte-, Kupolofen-, Kachel-, Steingut-Tone
Schamotte in Stücken, Schamotte gemahlen in allen Körnungen
Schamotte-Mörtel
Ton gemahlen
in allen Feinheiten für Stahlwerke, Gießereien, Isolieranstalten usw.
Vereinigte Grödener Tonwerke
Richter & Weichelt
Kommandit-Gesellschaft, Gröden bei Elsterwerda

Neuroder Schieferton
Gewerkschaft Neuroder Kohlen- u. Thonwerke, Neurode, Bez. Breslau

Neuzeitliche, selbsttätig arbeitende

Schamotte-Aufbereitungsanlagen

Größte Wirtschaftlichkeit • Bedeutende Lohnersparnis

*

Zerkleinerungsanlagen

aller Art und für alle Zwecke

*

Maschinenfabrik Aug. Feuerstein A.-G.
Trier 25

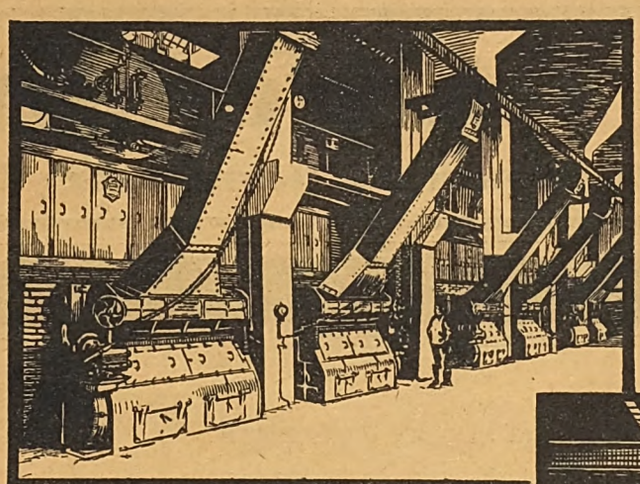
Bei **„Steine und Erden"**
Allgemeine Versicherungsaktiengesellschaft
Dönhoff 7764 **Berlin SW 68** *Hollmannstr. 25*

Digitized by Google

Gebrüder Baensch, Dölau, Bez. Halle

Als Sonderheit für die feuerfeste Industrie empfehlen wir

Erstklassige hochwertige **TONE** aus **eigenen** Gruben
in **Bebitz, Preußlitz** und **Cörmigk** in Anhalt,
ferner Hallesche Masse- und Kapseltone,
Rohkaolin



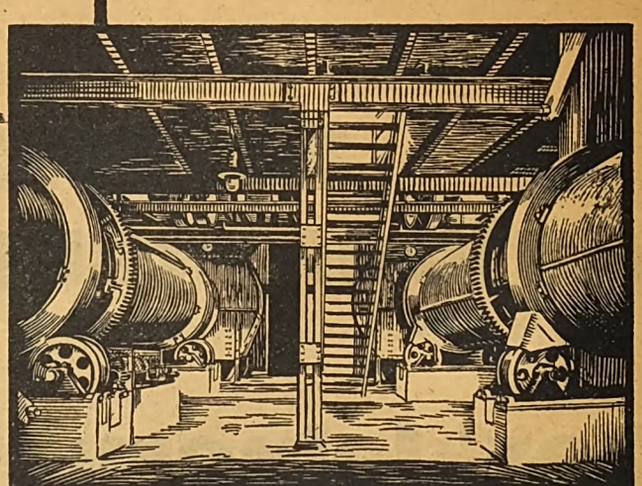
Sechs Büttner-Schnellumlaufkessel mit sechs Büttner-Unterwind-Wanderrosten.

Dampfkesselanlagen

Schnellumlaufkessel, Wanderroste, Hochdruck-Steilrohrkessel bis zu den größten Einheiten, Rohrleitungen für alle Zwecke und Drücke.

Trommeltrockner

D. R. P.
mit direkter Feuerbeheizung, für alle Arten **Ton, Quarzsand, Bauxit, Kaolin** unter Garantie der Reinerhaltung.



Trocknungsanlage mit zwei Trommeltrocknern.

BÜTTNER-WERKE / AKTIENGESELLSCHAFT / UERDINGEN / RHEIN

Neuanlagen
Umbauten und
Reparaturen

Für die gesamte Ziegel- und feuerfeste Steinindustrie

Schürlochbeschicker

D. R. P. a.

Kleine, Neuschäfer & Co. G. m. b. H. Schwelm i. W.

Digitized by Google

Bindeton

hochfeuerfest — S. K. 34-35 — säurebeständig

Analyse nach Prof. Seger & Cramer		Analyse nach Paul Schemmann	
Kieselsäure	53,06 %	Kieselsäure	52,22 %
Tonerde	44,62 %	Tonerde	43,86 %
Eisenoxyd	1,98 %	Eisenoxyd	2,09 %
Calciumoxyd	0,12 %	Calciumoxyd	0,83 %
Magnesiumoxyd	0,18 %	Magnesiumoxyd	0,35 %
Schwefel	0,02 %	Alkalien	0,56 %
	99,98 %		99,91 %

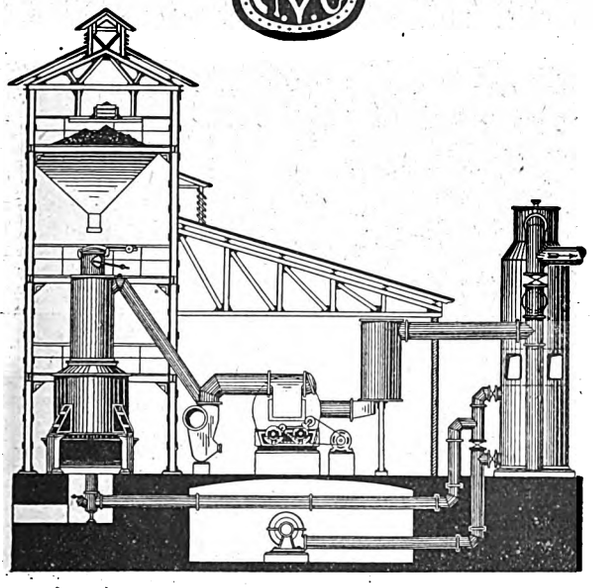
in größten Mengen ab Station Holzhausen (Kreis Wetzlar) lieferbar.

Gewerkschaft Landwehr

Fernsprecher 4115 / **Düsseldorf** / Haroldstraße 19

ALLGEMEINE VERGASUNGS-GESELLSCHAFT m.b.H.
BERLIN-HALENSEE

AVG



Ausführung vollständiger

Vergasungs- und Schwelanlagen

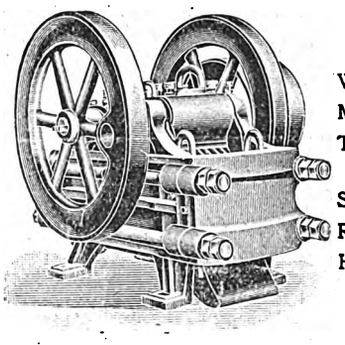
für Koks, Stein- und Braunkohle
mit und ohne Nebenproduktengewinnung

Komplette

Zerkleinerungs- Mahl- und Förder-Anlagen

für alle Stoffe u. sämtl. in dieses Gebiet fallende Maschinen wie:

Backenbrecher
Kegelbrecher
Granulatoren
Walzwerke
Siebtrommeln
Schüttelsiebe



Windsichter
Mischapparate
Transport-apparate
Siebkugelmühlen
Rohrmühlen
Hammermühlen

Sieblose Mahlgruppen · Kohlenmühlen · Zementfabriken
Kalkwerke · Gipswerke · Kesselbekohlungen

Louis Soest & Co. m. b. H.

Maschinenfabrik und Eisengießerei
DÜSSELDORF-REISHOLZ

Digitized by Google

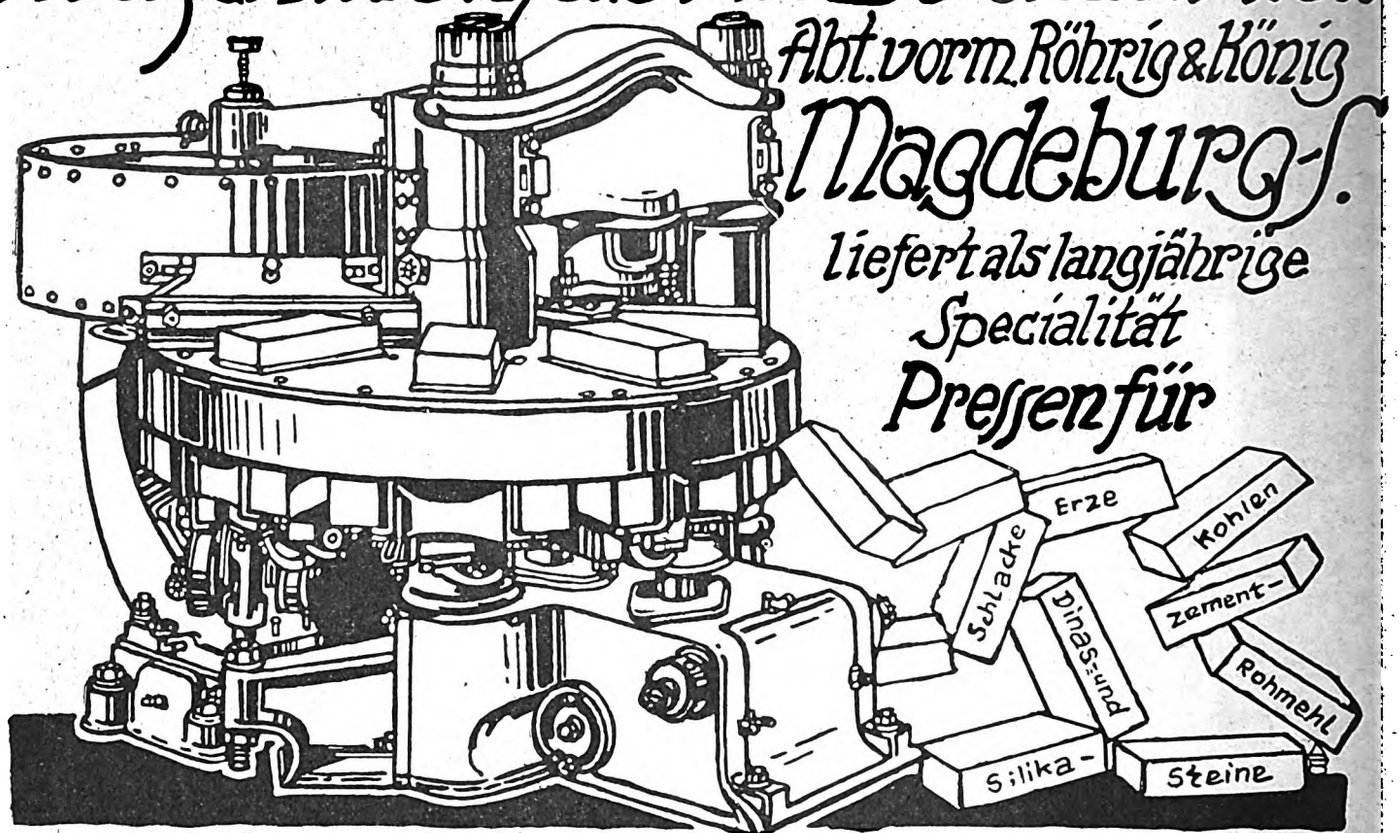
Maschinenfabrik Buckau A.G.

Abt. vorm. Röhrig & König

Magdeburg-S.

liefert als langjährige Specialität

Pressen für



Verlag von Otto Spamer in Leipzig-Reudnitz

Elemente der Feuerungskunde

Von

Dr. Hugo Hermann

em. Privatdozent an der Techn. Hochschule Wien
Professor an der Hochschule für Keramik in Teplitz-Schönau

*

Mit 26 Figuren

Geheftet Goldmark 3.—, gebunden Goldmark 4.—

Zeitschrift für Maschinen- und Heizwesen: Dieses Buch sollte in keinem Dampfkraftbetriebe fehlen. Es ist so recht für den Praktiker geschrieben und trägt den heutigen Verhältnissen bestens Rechnung.

Montanistische Rundschau: In einer außerordentlich übersichtlichen Art werden alle einschlägigen theoretischen und praktischen Fragen erörtert. Einen besonderen Vorzug des Werkes stellen die zahlreichen Beispiele dar, die jedem Abschnitt beigegeben sind. Durch diese Beispiele werden die verwickelten Vorgänge der Verbrennung sowie insbesondere die Aufstellung der Stoffbilanzen bei den verschiedenen Arten der Feuerungen in einer Weise erläutert, daß Fachmann und Laie dieses Werk nur mit großem Vorteil lesen und als Nachschlagebuch ständig verwenden werden.

Allgemeine Automobil-Zeitung: Unbeschadet seiner geringen Ansprüche an die Vorbildung des Lesers ist das ganze Buch im besten Sinne modern aufgebaut.

Schmelztiegel für Metallschmelzen
Thermoelementenschutzrohre
Marsofenrohre

aus

Pythagoras-Masse

hochfeuerfest (ca. 1800° C) gasdicht

liefert

Sanitätsporzellanmanufaktur

W. HALDENWANGER / SPANDAU

Kataloge verlangen!

Möller & Pfeifer

Berlin W 10

Friedrich-Wilhelm-Straße 19

liefern

jeder Art und Leistung

Trockenanlagen

Trocken-Trommeln
Trockenkanäle,
Glüh- und Kalzinier-trommeln, Kanalbrennöfen

Digitized by Google

AUGUST REISSMANN

MASCHINENFABRIK — AKTIENGESELLSCHAFT

MASCHINENFABRIK **SAALFELD-SAALE** EISENGIESSEREI

Gegründet 1872 / Telegr.-Adr.: Maschinenfabrik Reissmann Saalfeldsaale / Fernsprecher Nr. 52, nach Geschäftsschluß 82

Bedeutendste Spezial-Maschinenfabrik für die Feinkeramik

Sämtliche Maschinen zur Aufbereitung und Formgebung von keramischen Erzeugnissen

Erhebliche Verbilligung der Produktion durch unsere neuzeitlichen Schamotte-Aufbereitungs-Anlagen nach den Trockenformmisch-Verfahren, System Reissmann

Beachten Sie, was die Kundschaft sagt:

Wir bestätigen Ihnen gern, daß wir mit der von Ihnen gelieferten Tonaufbereitungsanlage für unsere Ofenfabrikation zufrieden sind. Die von Ihnen wohl erstmalig bei uns eingebaute Zuteilvorrichtung entspricht allen Erwartungen, die Masse zeigt eine gleichmäßige und innige Mischung. Wir freuen uns, besonders das letztere feststellen zu können.
Die von Ihnen gegebenen Zusicherungen in der Leistungsfähigkeit werden ohne Anstrengung voll erfüllt. Wir haben nichts dagegen, wenn Sie uns zukünftig Interessenten als Referenz aufgeben.
Keramik A.-G., Velten (Mark).

Auf Ihre geschätzte Anfrage vom 3. d. M. freut es uns, Ihnen mitteilen zu können, daß wir mit der von Ihnen gelieferten Schamotte-Aufbereitungs-Anlage sehr zufrieden sind. Durch die fortwährende gleichmäßig verteilte Schüttung der automatischen Waagen und durch die Gegenstrommischschnecke wird eine derartig innige Mischung der Ton- und Schamotteteile des Kapselversatzes erzielt, daß die Haltbarkeit der Kapseln auf das beste beeinflußt wird. Seitdem wir diese Anlage in Betrieb haben, ist unser Kapselverschleiß erheblich zurückgegangen. Durch die Leistungsfähigkeit der Anlage von stündlich 2500—3000 Kilo genügt ein Mann für die Tonaufbereitung unseres ganzen Kapseltonbedarfes.
C. A. Lehmann & Sohn, Porzellanfabrik, Kahla.

Auf Ihre Anfrage vom 3. d. M. teilen wir Ihnen mit, daß wir mit der von Ihnen im Jahre 1922 gelieferten Aufbereitungsanlage für Kapselmasse zufrieden sind. Gegenüber unserem früheren Sumpfverfahren wäre als besonders vorteilhaft hervorzuheben die enorme Leistungsfähigkeit und die große Ersparnis an Arbeitskräften. Durch die gute und gleichmäßige Mischung und Durchfeuchtung der einzelnen Bestandteile wird die Bindefähigkeit des Tones voll ausgenützt und seine Wirkung erhöht, wodurch eine Verbesserung in der Kapselerzeugung eintritt. Die Leistungsfähigkeit der Anlage ist so groß, daß sie, um unseren Bedarf zu decken, täglich nur einige Stunden in Betrieb ist.
Porzellanfabrik Neuhaus, G. m. b. H.

In Erledigung Ihrer Anfrage vom 8. cr. teilen wir Ihnen mit, daß die von Ihnen gelieferte Kapseltonaufbereitungsanlage einwandfrei arbeitet.
Wir haben festgestellt, daß wir mit der Anlage in 3 Tagen mit nur 2 Leuten genau so viel Ton fertig bringen als bei unserer alten Anlage in 6 Tagen mit 3 Leuten. Dabei hat unser Kapselmaterial eine nochmal so lange Lebensdauer als früher, so daß wir in nächster Zeit auch 2 Kapseldreher frei bekommen.
Porzellanfabrik Rauenstein vorm. Fr. Chr. Greiner & Söhne, Akt.-Ges.

Verlangen Sie unsere Sonder-Druckschriften und Ingenieurbesuch

Hochfeuerfeste Stampfmasse

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca. 1800° C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.

Fernsprecher 18687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12

Ausführung
von neuzeitlichen
Vergasungsanlagen
für alle Brennstoffe

*

Technische
und chemische Beratung
in allen Fragen der Vergasung
und Teergewinnung

*

Digitized by Google

ARLOFFER THONWERKE A.-G.

Fernruf: Amt Euskirchen Nr. 7

Arloff (Rheinland)

Drahtnachricht: Thonwerke, Arloff

Feuerfeste Produkte aller Art

Steine für Koksöfen mit anerkannt größter Widerstandsfähigkeit gegen die Salze des Waschwassers

Schamottesteine für Hochöfen und Winderhitzer · Gießrohre · Gießtrichter · Stopfenstangenrohre

Kupolofensteine usw. · Schamotte und Mörtel · Tone und Klebsande für Gießereien

GEORG MENDHEIM / MÜNCHEN RÖMER-STRASSE 6

Spezialität:

Brennöfen mit Gasfeuerung

für Schamotte-, Silika-, Magnesit- und Kohlenstoffsteine

Gaskammeröfen · Gasringöfen · Gastunnelöfen

Gasschachtöfen

Bedeutende Brennstoffersparnis bis 50% und darüber

Verwertung heizschwacher Brennstoffe

Höchste Ausbeute an Ia Qualität

Kontinuierliche Öfen für Tagesleistungen von 10 bis 120 Tonnen je Ofeneinheit

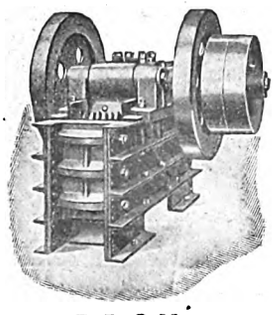
Umbau direkt befeuerter Öfen für Gasfeuerung

Spezialkonstruktionen zur Erzielung der höchsten Temperaturen bis SK 30 im Dauerbetrieb

Künstliche Trockenanlagen

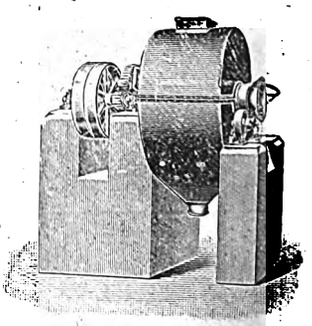
Projektierung vollständiger Fabrikanlagen

Hunderte von Ausführungen im In- und Auslande



D. R. G. M.

Komplette Schotterwerke
Kalkwerke, Ziegeleien
Schamottemühlen
Hartzerkleinerungsmaschinen
jeder Art



ca. 2000 geliefert

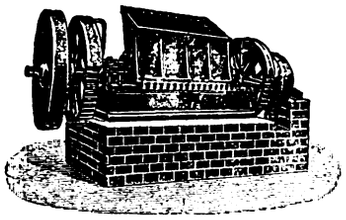
F. Hoffmann Maschinenfabrik und Eisengießerei G. m. b. H. **Finsterwalde N.-L.**

Digitized by Google

Max Friedrich & Co.

Maschinenfabrik und Apparatebauanstalt

Leipzig-Plagwitz P 42



54 jährige Spezialisten

Kohlen- und Koksbrecher neuester Ausführung / Kohlen- und Koksmühlen / Schlackenbrecher / Patent-Steinbrecher mit schlagartig nach unten durchreißender Brechbacke Patentsteinbrecher gibt scharfen, kantigen Schotter ohne Risse Walzenbrecher / Schlagbrecher / Messerbrecher / Stampfwerke / Glattwalzwerke / Kugelmühlen / Kollergänge Walzenmühlen / Patent-Stufen-Schlagmühlen / Schlagnasenmühlen / Porzellankugelmühlen / Schlagkreuzmühlen Hammermühlen / Patent-Waschtrommeln / Patent-Schlämmapparate / Patent-Separationsapparate / Siebzylinder / Patent-Windsichter

Alle Hilfsmaschinen für moderne rationelle Bauweisen

Hochfeuerfeste

Chamotte- und Silicasteine und Mörtel

in bestbewährten Qualitäten

Säurebeständige Steine

Silex-Schlichte

Bestrichmasse für Eisen-, Stahl- und Metallguß

Akt.-Ges. Mönchebergerer Gewerkschaft

Gegründet 1822 **Cassel** Gegründet 1822

Anlagen

und

einzelne Maschinen

zur

Aufbereitung

von

Ton · Schamotte

Silika · Dinas

Magnesit

usw.

*

Prospekte, Entwürfe, Kostenanschläge. Ingenieurbesuche auf Wunsch.

LAEIS-WERKE A.-G. TRIER

THERMONIT

Anstrichmasse, Mörtel und Stampfmasse

verlängert

die Lebensdauer von Öfen, Dampfkesseln, Mauerungen, Retorten, Tiegeln, Muffeln usw.

P. H. in K. (Tschechosl.) schreibt:

Wir verwendeten Thermonit bei elektrischen Laboratoriums-Röhrenglühöfen, um die Widerstandsdrähte gegen Oxydation zu schützen. Obwohl umfassende Erfahrungen noch nicht vorliegen, können wir jedoch bereits heute mitteilen, daß das Durchbrennen der Widerstandsdrähte in bedeutendem Maße eingeschränkt und dadurch die Lebensdauer der Öfen wesentlich erhöht wurde.

*

Ca. 82% Tonerde

Schmelzpunkt bei SK. 40

*

VINCO-COMPAGNIE M. B. H.

BERLIN W 15

Digitized by Google

Maschinenfabrik Roscher

G. m. b. H. Görlitz

*

Moderne Aufbereitungs-Anlagen für Schamotte nach eigenem System

Zahlreiche Anlagen ausgeführt!

Beste Referenzen!

*

Spezial-Maschinen für die feuerfeste Industrie

Rheinisch-Hessische Quarzitwerke

Westermann & Dr. Gerhardt

12 eigene Gruben — Gegr. 1905 — Schiffs- u. Bahnversand

Ia Findlingsquarzite

aus dem Rheinland und Hessen-Nassau in bester Westerwälder Qualität. Sonstige amorphe Findlingsquarzite Ziegenhainer, Marburger und anderer Provenienz.

Ia Felsquarzit

feinkristallinisch, frei von Glimmer u. den sonstigen schädlichen Bestandteilen aller anderen Felsquarzite. Wegen hoher Umwandlungsfähigkeit und geringen Preises von großen Werken 1:1 mit Findlingsquarzit zur Herstellung von Ia Silikastahlofensteinen dauernd verwendet.

Quarzsande

6fach gewaschen, in allen Körnungen.

Tone

Glashafen, weißbrennende, keramische, hochfeuerfeste.

Quarzmehl und Tonmehl

in jeder gewünschten Beschaffenheit.

Kaolin und Bauxit

in Vertretung erster engl. und franz. Werke.

Draht: Quarzit Bonn

Bonn am Rhein
Hofgartenstraße 13

Fernspr.: Bonn 298, 2216

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG-REUDNITZ

Die Materialbewegung in chemisch-technischen Betrieben

Von

Diplom-Ingenieur C. Michenfelder

Mit 261 Abbildungen im Text und auf 33 Tafeln

Gebunden 15 Gm.

ZEITSCHRIFT DES VEREINS DEUTSCHER INGENIEURE:

Für die Einteilung ist in erster Linie das Bestreben maßgebend gewesen, für die Lösung der verschiedenartigen Aufgaben, vor die chemisch-technische Betriebe in bezug auf die Massenbewegung gestellt werden, kurze Anleitungen und zweckentsprechende Beispiele zu geben. Unter Berücksichtigung der Hauptbestimmung des Buches, den vor der Anlage von Bewegungseinrichtungen stehenden Betrieben die zur Beurteilung der verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten erforderlichen Kenntnisse zu vermitteln, ist auf bauliche Einzelheiten — zugunsten einer umfassenden Behandlung ganzer Anlagen — nur so weit eingegangen, als deren vorherige Beachtung unerläßlich erschien im Hinblick auf eine spätere einwandfreie Benutzung der Anlage. — Zahlreiche neuere Zeitschriften- und Patentschriftenhinweise dürften die bei guter Raumbeschränkung unvermeidlichen Lücken in völlig ausreichender Weise ausfüllen, und die im Anschluß an jede Fördergruppe wiedergegebenen Ansprüche der in den letzten Jahren auf dem betreffenden Gebiete erteilten wesentlichen Patente lassen — eben durch die darin ausgedrückten Vervollkommnungsbestrebungen — gleichzeitig erkennen, was in den entsprechenden Industriezweigen bis zuletzt noch als verbesserungsbedürftig oder erstrebenswert befunden worden ist. — Hinsichtlich der Abbildungen sei namentlich ihre große Zahl und die gute Auswahl betont. — Im übrigen wird dem vornehm ausgestatteten Werk, das der deutschen Industrie, dem Verfasser und auch dem Verlage in gleichem Maße zur Ehre gereicht, die wohlverdiente Anerkennung durch Verbreitung in weiten Kreisen nicht fehlen.

Digitized by Google

Ihre bestbewährten patentierten

Tunnel-Öfen

Bauart Lengersdorff

in Auftrag bezw. im Bau oder Betrieb:

3 Tunnelöfen anderer Herkunft, für Elektro-Porzellan, auf unsere Reingasdruckbeheizung umgeändert
3 Tunnelöfen, à 80 m lang, zum Brennen von Elektro-Porzellan
1 Tunnelofen, 92 m lang, zum Brennen von Mauersteinen und Dachsteinen
1 Tunnelofen, 100 m lang, zum Brennen von feuerfesten Steinen
1 Tunnelofen, 120 m lang, zum Brennen von Ton- und Mosaikplatten
1 Tunnelofen, 120 m lang, zum Brennen von Wandplatten und Mosaikplatten
1 Tunnelofen, 140 m lang, zum Brennen von Silikasteinen
1 Tunnelofen, 120 m lang, zum Brennen von Steingut (Sanitätsgeschirr)
1 Tunnelofen — Nachbestellung —, Glühofen für Elektro-Porzellan
1 Tunnelofen, 120 m lang, zum Brennen von Mauersteinen (Hochbauklinkern)

empfiehlt

Gesellschaft für Industrie-Ofenbau

mit beschränkter Haftung

Dresden, Léon-Pohle-Straße 2

Telephon: Dresden 43 776. * Telegramm-Adresse: Reingas.

Guttauer Ton

Hohe Feuerfestigkeit
Größte Bindefähigkeit
Hoher Tonerdegehalt

Vereinigte Aluminium-Werke A.-G.
Lautawerk (Lausitz)

Kammer-Öfen

einzeln und gekuppelt

Kammer-Ringöfen

für Kohle und Gas

Gas-Ring-Öfen

Ausl.-Pat. **Tunnel-Öfen** D. R. P.

25 Öfen in Betrieb und Bestellung
Muffel-Öfen. Armaturen, Zugmesser,
Baupläne — Gutachten
baut und liefert

H. T. Padelt, Ing.-Büro, Leipzig-Schl. Nr. 63

Geringe Abnutzung

der Hartzerkleinerungsanlagen
bei Verwendung von

Skodahartstahl

Becker, Köhler & Co

G. m. b. H.

Fernsprecher Nr. 921/922 **Kassel** Telegr.-Adr.: Stahlköhler

Verlag von Otto Spamer in Leipzig

Entropie des Wasserdampfes

in elementarer Ableitung

Von **Fritz Bürk**

Mit 11 Figuren und 4 Tabellen im Text

Geheftet 2.— Goldmark Gebunden 2.60 Goldmark

Westerwälder-Findlingsquarzit

sowie alle Sorten

keramische und hochfeuerfeste Tone

liefert

E. BRECH, WIRGES

(WESTERWALD)

Kemmlitzer Kaolinwerke vorm. F. Max Wolf

G. m. b. H.

Kemmlitz, Post Mügeln (Bez. Leipzig)

gegr. 1886

empfehlen ihre bewährten Erzeugnisse:

Feinstens geschlämmten
Porzellan-Kaolin

reinweiß brennend,

Rohkaolin, hochfeuerfest

für Kapseln und feuerfeste Produkte.

Proben Analysen und Versätze kostenlos.

Der Wärmeingenieur

Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industr. Unternehmungen und den praktischen Betrieb, dargestellt von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Jul. Oelschläger. 2. Auflage. Mit 364 Fig. im Text und auf 9 Tafeln. Geh. M. 21.—, geb. M. 24.—.

(Verlag Otto Spamer, Leipzig-R.)

Endlich ein Buch, welches wie kein zweites

geeignet ist, als Nachschlagewerk für den Betriebswärmeingenieur zu dienen. („Wochenblatt für Papierfabrikation" und zahlreiche ähnliche Fachurteile!)

Digitized by Google

Großbothener Schamottefabrik

Fernsprecher Nr. 14 — Joh. August Kreisel — Drahtanschrift: Kreisel, Großbothen

Großbothen i. Sa.

liefert

Hochfeuerfeste Normal- und Formsteine

für alle Industriezweige

*

Spezialitäten:

Einmauerungsmaterial

für Steilrohrkessel, Zement-, Kalk-, Ring- und Gasbrennöfen
Eisen-, Stahl-, keramische und chemische Industrien

Spezialmaterial für sämtliche Systemfeuerungen / Kohlenstaubfeuerungen /

Ia Referenzen / Rationellste Betriebseinrichtungen, daher billigste Preise

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG-REUDNITZ

Das Wasser in der Dampf- und Wärmetechnik

Ein Lehr- und Handbuch für Theorie und Praxis

Von

C. Blacher

Dr. h. c., Ingenieur-Chemiker, ord. Professor an der lettländischen Universität, ehemals an der Technischen Hochschule zu Riga

(Monographien zur Feuerungstechnik Heft 7)

Mit 45 Abbildungen im Text. Geheftet M. 16.50. Gebunden M. 18.—

Inhaltsübersicht:

Der Kreislauf des Wassers und die in natürlichen Wässern gelösten Bestandteile. — Die im Wasser enthaltenen Stoffe und die Wasseranalyse. — Die wissenschaftlichen Grundlagen der Wasserreinigung. — Spezielle Dampfkesselchemie (Hochdruckchemie). — Die Praxis der Wasserreinigung. — Der durch das Wasser, die darin gelösten Stoffe und ihm zugesetzten Chemikalien verursachte Metalleingriff. — Die Erscheinungsformen der durch das Wasser verursachten Schäden und die praktische Bekämpfung derselben. — Das Einfügen der Wasserreinigung in den Organismus des Energiekreislaufs. — Das Wasser in den Heizanlagen und Kühlvorrichtungen. — Sach- und Namenverzeichnis.

Aus dem Vorwort:

Die Schrift geht in bezug auf Gesamtanordnung des Stoffes auf eine Reihe von Vorträgen zurück. Diese Vorträge waren in erster Linie für Praktiker bestimmt, unter welchen sehr viele Nichtchemiker vertreten waren, und sollten außer den erforderlichen Spezialkenntnissen die diesem Kapitel der Wärmetechnik zugrunde liegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse gleichfalls auch für den Nichtchemiker verständlich vermitteln. Charakter und Grundeinteilung sind auch in der vorliegenden Form annähernd dieselben geblieben, die Fortschritte dieser Disziplin durch Einstellen neuer Abschnitte weitgehend berücksichtigt worden. Die Darstellung ist absichtlich so gehalten, daß auch der theoretisch weniger beschlagene Praktiker folgen kann, wenn er einige Mühe zu ergänzenden Studien aufwendet. Möglichst vollständige Literaturnachweise fördern ein Sichvertiefen in die Materie und ermöglichen die Ausnutzung der in den kleineren Bibliotheken zur Verfügung stehenden Zeitschriften. Ein eingehendes Sach- und Namensverzeichnis und zahlreiche Seitenhinweise erleichtern die Orientierung im praktischen Teil und in den theoretischen Erörterungen. Für die Betriebspraxis und die Theorie wichtige Konstanten und Tabellen vervollständigen den Gebrauchswert der Schrift als Handbuch.

Digitized by Google

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676 **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkacheln, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

Fabriken: Oberbřís, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

Zirkon-Produkte

Deutsche Reichspatente (Gerhard Kallen, Neuß a. Rh.).
In allen Industriestaaten zum Patent angemeldet; in den meisten patentiert.

Zirkallit-Anstrichmasse D. R. P. Zirkallit-Ausfugmasse

Eigenschaften:

1. Hohe Feuerbeständigkeit (Schmelzpunkt über 1900 ° C).
2. Unübertroffene Widerstandsfähigkeit gegen Temperatursprünge.
3. Undurchdringlichkeit bei den höchsten Temperaturen der Praxis.
4. Fast vollkommene Volumenbeständigkeit (kein Reißen, Werfen oder Schwinden).
5. Unempfindlichkeit gegen schärfste chemische Angriffe (Feuergase, Flugasche, Schlacken usw.).

Wirkung:

Bewährter Schutz von Schamotte- und Silika-Erzeugnissen aller Art, besonders in Kohlenstaub- und Ölfeuerungen und anderen hochbeanspruchten Brennkammern. Bei ersten Firmen der chemischen Großindustrie, der Kohlen-, Eisen-, Stahl-, Porzellan-, Email- und Glasindustrie bereits im Gebrauch.

Westdeutsche Handels-A.-G. Düsseldorf

Wilhelm Marx-Haus Vertriebsgesellschaft für Zirkon-Produkte Postschließfach 35

Rundöfen — Einzelkammeröfen — Muffeln — Ringöfen — Gaskammeröfen — Schachtöfen

Tunnel-Öfen

modernster Bauart, leichteste Bedienung, geringster Kohlenverbrauch
auf Grund der Erfahrungen von über 30 ausgeführten Ofenanlagen

Ausführung mit Rost-, Halbgas-, Gas- und Ölfeuerung. — Vermittlung der Besichtigung bestehender Anlagen bereitwilligst

Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges., Dresden-A.

Telephon Nr. 40143 und 42513 · Wiener Straße 20 · Telegramm-Adr.: Kerabedarf

Digitized by Google

Sämtliche Maschinen

für die

Schamotte-Aufbereitung

liefert in bekannter, erstklassiger Ausführung

Richard Raupach, Maschinenfabrik, G.m.b.H.

Görlitz

Ausländische Fabrikationsstätten in Polen, Ungarn und der Tschechoslowakei

---

Kaolin-, Ton- u. Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)

Angerweg 25/26

*

Prima hochfeuerfeste Rohkaoline

fette Sorte SK 34/35 — magere Sorte SK 33/34

Feldspatkaolin

mit hohem Feldspatgehalt, hohe Standfestigkeit
Frühe Sinterung

Bindetone

Schamotte-Erde

Feuerfeste Steine

Stampfmasse

*

Wasser- und Bahn-Verfrachtung

WESERHÜTTE

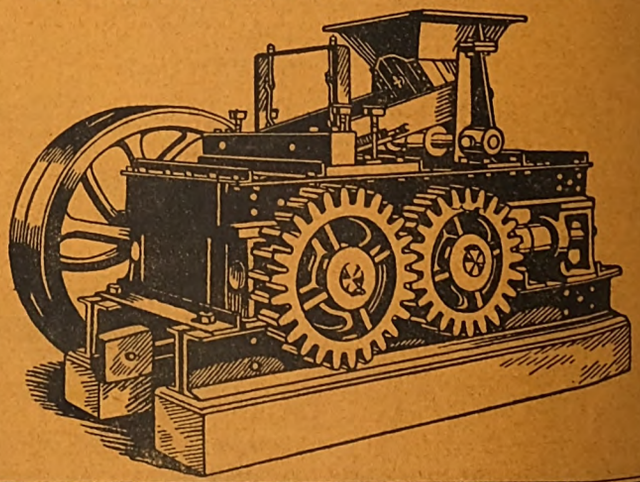
Bad Oeynhausen i. Westf.

Sämtliche Maschinen für **Schamottefabriken, Dinasfabriken, Dampfziegeleien** usw.

Transportanlagen: Bremsberge, Aufzüge, Elevatoren, Transporteure, Kreistransporteure usw.

Feldbahnmaterial:
Muldenkipper, Kastenkipper, Selbstentlader, Spezialwagen aller Art, Lokomotiven, Schienen, Gleis mit Zubehör, Weichen, Drehscheiben, Lager, Bremsklötze usw.

Maschinen für **Hartzerkleinerung:**
Steinbrecher, Walzwerke, Granulatoren, Kollergänge, Kohlenbrecher, Koksbrecher, Siebtrommeln usw.



Spamersche Buchdruckerei in Leipzig

Digitized by Google

Digitized by Google

Date Due

Form 3251
TN 3*
F42
v.1
290555
Feuerfest
1925
TN 3*
F42
v.1
290555
LORD HALL LIBRARY
Digitized by Google

The Ohio State University
3 2435 06287864 0
THE OHIO STATE UNIVERSITY BOOK DEPOSITORY
D AISLE SECT SHLF SIDE POS ITEM C
8 02 38 25 7 01 010 7
Digitized by Google